

SHURE[®]

LEGENDARY
PERFORMANCE™

Publicación Educativa de Shure

TÉCNICAS DE MICRÓFONOS

REFUERZO DE SONIDO EN VIVO





Tabla de Contenido

Introducción	4
Características de Micrófonos	5
Características de Instrumentos Musicales.....	11
Características Acústicas.....	14
Posicionamiento de Micrófonos	22
Técnicas de Micrófonos Estéreo	32
Guía para Selección de Micrófonos	34
Glosario.....	35



Sonido en Vivo

Introducción

Las técnicas de micrófonos (selección y posicionamiento de micrófonos) tienen una influencia importante en la calidad de audio de un sistema de refuerzo de sonido. Para el refuerzo de instrumentos musicales, existen varios objetivos importantes en las técnicas de micrófonos: maximizar la captura de un sonido apropiado desde el instrumento deseado, minimizar la captura de sonidos no deseados desde los instrumentos y otras fuentes de sonido, y proporcionar suficiente ganancia antes de la retroalimentación (feedback). Un sonido “apropiado” desde el instrumento deseado puede significar, ya sea el sonido natural del instrumento o alguna calidad de sonido en particular, que resulte apropiada para una aplicación. Un sonido “no deseado” puede referirse al sonido directo o ambiental, desde otros instrumentos cercanos o simplemente al ruido del escenario o del entorno. “Suficiente” ganancia antes de la retroalimentación (feedback) significa que el instrumento deseado ha sido reforzado hasta el nivel requerido sin resonancias o retroalimentación (feedback) en el sistema de sonido.

Obtener el balance apropiado de estos factores, incluirá un poco de flexibilidad en cada uno. En esta guía, los ingenieros para el desarrollo y aplicaciones de Shure sugieren una variedad de técnicas de micrófono en instrumentos musicales, para obtener dichos objetivos. Con el objeto de proporcionar algunos antecedentes históricos de estas técnicas, sería muy útil comprender las características más importantes de los micrófonos, los instrumentos y la ciencia acústica.

Introducción



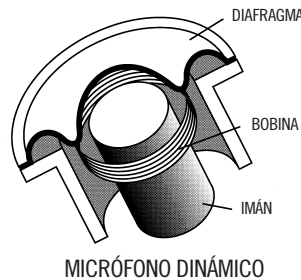
Características de Micrófonos

Las características más importantes de los micrófonos para aplicaciones de sonido en vivo son: el principio operativo, la respuesta de frecuencia y la direccionalidad. Las características secundarias son las salidas eléctricas y el diseño físico real.

Principio Operativo - Es el tipo del *transductor* dentro del micrófono, o sea, de qué manera captura el sonido un micrófono y lo convierte en una señal eléctrica.

El transductor es un dispositivo que transforma la energía de una forma a otra, en este caso, la energía acústica en energía eléctrica. El principio operativo determina algunas de las capacidades básicas del micrófono. Los dos tipos más comunes son el Dinámico y el de Condensador.

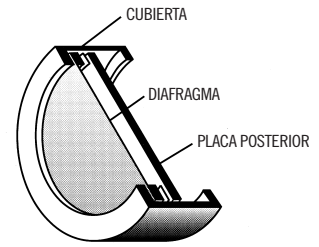
Los micrófonos dinámicos emplean una unidad con diafragma, bobina de voz y un imán que conforman un generador eléctrico miniatura. Las ondas de sonido chocan con una delgada membrana de plástico (diafragma) que vibra como respuesta. Una pequeña bobina de alambre (bobina de voz) está pegada en la parte posterior del diafragma y vibra junto con éste. La bobina en sí, está rodeada de un campo magnético creado por un pequeño imán permanente. El movimiento de la bobina de voz en este campo magnético es lo que genera la señal eléctrica que corresponde al sonido capturado por el micrófono dinámico.



Los micrófonos dinámicos tienen una construcción relativamente sencilla por lo que resultan económicos y resistentes. Proporcionan una excelente calidad de sonido y sus especificaciones son buenas en todas las áreas de desempeño del micrófono. Sobre todo, pueden manejar niveles de sonido extremadamente altos: resulta casi imposible sobrecargar un micrófono dinámico. Además, las condiciones extremas de temperatura o humedad casi no afectan a los micrófonos dinámicos. Los dinámicos, en general, son el tipo más utilizado para el refuerzo de sonido.

Los micrófonos de condensador tienen como base un diafragma eléctricamente cargado y una placa posterior que conforma un capacitador sensible al sonido. Aquí, las ondas de sonido hacen vibrar un diafragma sumamente delgado de metal, o de plástico recubierto de metal. El diafragma está montado exactamente frente a una rígida placa posterior de metal, o de cerámica recubierta de metal. En términos eléctricos, a esta unidad o elemento se le conoce como

capacitador (históricamente llamado “condensador”), que tiene la capacidad de almacenar una carga o voltaje. Cuando se carga el elemento, se crea un campo eléctrico entre el diafragma y la placa posterior, proporcional al espacio que los separa. La variación de este espacio, debido al movimiento del diafragma en relación a la placa posterior, es lo que produce la señal eléctrica que corresponde al sonido capturado por el micrófono de condensador.



MICRÓFONO DE CONDENSADOR

La construcción de un micrófono de condensador debe incluir algunos suministros para mantener la carga eléctrica o *polarizar* el voltaje. Un micrófono de condensador *electret* contiene una carga permanente que se mantiene mediante un material especial depositado en la placa posterior o en el diafragma. Los modelos sin electret, se cargan (polarizan) mediante una fuente de alimentación externa. La mayoría de los micrófonos de condensador para el refuerzo de sonido son de tipo electret.

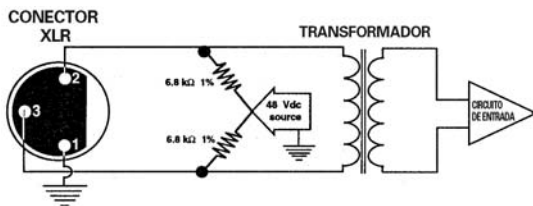
Todos los condensadores contienen un sistema activo adicional de circuitos, que permite la salida de la electricidad del elemento para utilizarla con las entradas típicas del micrófono. Para ello se requiere que todos los micrófonos de condensador estén alimentados: ya sea mediante baterías o alimentación phantom, (un método que suministra alimentación al micrófono a través del cable del micrófono). Existen dos limitaciones potenciales en micrófonos de condensador debido al sistema adicional de circuitos: primero, la electrónica produce una pequeña cantidad de ruido; segundo, existe un límite para que la electrónica pueda manejar el nivel máximo de señal. Por esta razón, las especificaciones de los micrófonos de condensador siempre incluyen una cifra para el ruido y un nivel máximo de sonido. Sin embargo, un buen diseño tiene niveles de ruido muy bajos y pueden alcanzar un rango dinámico sumamente ancho.

Los micrófonos de condensador son más complejos que los dinámicos y tienden a ser algo más costosos. Además, los condensadores pueden verse afectados de manera adversa por condiciones extremas de temperatura y de humedad que los vuelven ruidosos, o que fallan temporalmente. Sin embargo, los condensadores pueden fabricarse fácilmente con una sensibilidad más alta y proporcionar un sonido más suave y más natural, especialmente en frecuencias altas. La respuesta plana de frecuencia y un rango de frecuencia amplio se pueden alcanzar más fácilmente con un condensador. Además, los micrófonos de condensador, aunque sean muy pequeños no pierden considerablemente su desempeño.

Alimentación Phantom

La alimentación phantom es un voltaje DC (normalmente de 12-48 voltios) y se utiliza para alimentar la electrónica de un micrófono de condensador. En algunos condensadores (sin electret) también se utilizan para proporcionar el voltaje polarizante del elemento en sí. El voltaje se suministra a través del cable del micrófono mediante una mezcladora equipada con alimentación phantom o algún tipo de fuente externa en línea. El voltaje es igual en el Pin 2 que en el Pin 3 de un conector tipo XLR, balanceado típicamente. Por ejemplo, para una fuente phantom de 48 voltios, el Pin 2 es de 48 VDC y el Pin 3 de 48 VDC, ambos con respecto al Pin 1 que es de tierra (pantalla/blindaje/protección).

Como el voltaje es exactamente igual en el Pin 2 y en el Pin 3, la alimentación phantom no produce efecto en los micrófonos dinámicos balanceados: no hay flujo de corriente ya que no existe diferencia de voltaje a través de la salida. De hecho, los suministros de alimentación phantom poseen un límite de corriente para prevenir daños al micrófono dinámico aún cuando esté recortada o alambrada de manera incorrecta. En general, los micrófonos dinámicos balanceados pueden conectarse a las entradas de una mezcladora con alimentación phantom, sin problema alguno.



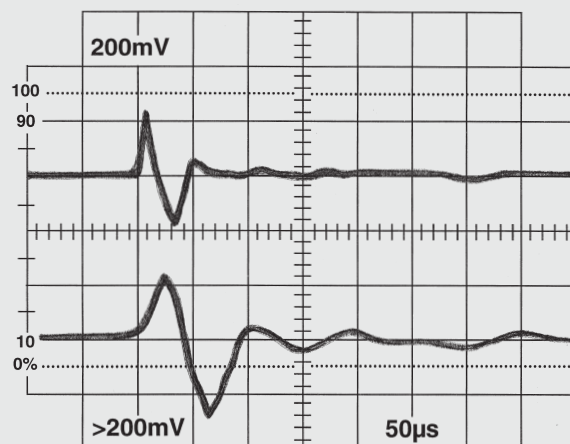
Respuesta Transitoria (momentánea)

La respuesta transitoria se refiere a la capacidad del micrófono para responder a una onda de sonido que cambia rápidamente. Comprendiendo las diferencias que existen en sus respuestas transitorias, se entiende por qué los micrófonos dinámicos y de condensador se escuchan diferentes.

Para que un micrófono convierta la energía del sonido en energía eléctrica, la onda de sonido debe mover físicamente el diafragma del micrófono. El período de tiempo para que ocurra este movimiento depende del peso (o masa) del diafragma. Por ejemplo, la unidad de diafragma y bobina de voz de un micrófono dinámico puede pesar hasta 1000 veces más que el diafragma de un micrófono de condensador. El diafragma

dinámico pesado tarda más para empezar a moverse que el diafragma de peso ligero del condensador. Así mismo, el diafragma dinámico tarda más para dejar de moverse en comparación con el diafragma del condensador. O sea que la respuesta transitoria dinámica no es tan rápida como la respuesta transitoria del condensador. Esto es similar a dos vehículos en el tráfico: un camión de carga y un auto deportivo. Pueden tener motores de igual potencia, pero el camión pesa mucho más que el auto. Cuando el flujo del tráfico cambia, el auto deportivo puede acelerar y frenar muy rápidamente, mientras que el camión acelera y frena muy lentamente debido a su mayor peso. Ambos vehículos siguen el flujo general del tráfico, pero el auto deportivo responde de mejor manera a los cambios repentinos.

Aquí se muestran dos micrófonos de estudio respondiendo al impulso de sonido producido por una chispa eléctrica: un micrófono de condensador arriba y un micrófono dinámico abajo. Resulta evidente que el micrófono dinámico tarda casi el doble de tiempo en responder al sonido. Así mismo, el dinámico se tarda más para dejar de moverse después de que el impulso ha pasado (nótese las ondulaciones/fluctuaciones en la segunda mitad de la gráfica). Como los micrófonos de condensador tienen generalmente una mejor respuesta transitoria que los dinámicos, resultan más adecuados para aquellos instrumentos que tienen un ataque muy agudo o extensas salidas de alta frecuencia, como los platillos. La diferencia en la respuesta transitoria es la que permite que los micrófonos de condensador tengan un sonido detallado más nítido y que los micrófonos dinámicos tengan un sonido más melodioso y pulido.



Gráfica de alcance - condensador/dinámico

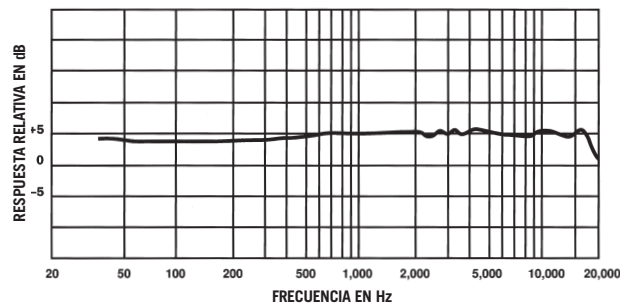
La decisión para utilizar un micrófono de condensador o uno dinámico depende, no solamente de la fuente de sonido y el sistema de refuerzo del sonido sino también de la ubicación física. Desde un punto de vista práctico, si el micrófono se va a utilizar en un ambiente austero, como un club de rock-and-roll o el sonido exterior, los modelos dinámicos son una buena opción. En un ambiente más controlado como una sala de conciertos o un escenario teatral, es preferible utilizar un micrófono de condensador para muchas fuentes de sonido, especialmente si se desea la más alta calidad del sonido.

Respuesta de Frecuencia - El nivel de salida o la sensibilidad del micrófono en su rango operativo, desde la más baja hasta la más alta frecuencia.

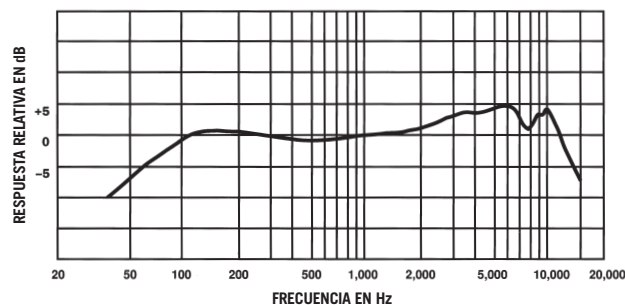
De manera virtual, todos los fabricantes de micrófonos catalogan la respuesta de frecuencia de sus micrófonos en un rango, por ejemplo: 50 – 15,000 Hz. Esto corresponde normalmente a una gráfica que indica el nivel de salida con respecto a la frecuencia. La grafica muestra la frecuencia en Hertz (Hz) o en el eje 'x' y la respuesta relativa en decibeles (dB) en el eje 'y'.

Un micrófono cuya salida es igual en todas las frecuencias, tiene una respuesta de frecuencia *plana*.

Los micrófonos con respuesta plana, normalmente alcanzan un rango de frecuencia extenso. Reproducen una variedad de fuentes de sonido sin cambiar o *colorear* el sonido original.



Respuesta de frecuencia plana



Respuesta de frecuencia configurada

Un micrófono cuya respuesta tiene picos y caídas en ciertas áreas de frecuencia, muestra una respuesta *configurada*.

Una respuesta configurada está normalmente diseñada para realzar una fuente de sonido en una aplicación en particular

Por ejemplo, un micrófono puede tener un pico en el rango de 2 – 8 Hz para incrementar la inteligibilidad de la voz. Esta configuración se conoce como pico o elevación de *presencia*. Un micrófono puede diseñarse también para que sea menos sensible a ciertas frecuencias distintas. Por ejemplo una respuesta de baja frecuencia reducida (roll-off de terminal baja) minimiza el “estruendo” no deseado o el retumbo del escenario.

El Decibel

El decibel (dB) es una expresión utilizada frecuentemente en medidas eléctricas o acústicas. El decibel es un número que representa una relación de dos valores de una cantidad como el voltaje. En realidad, es una relación logarítmica cuyo objetivo principal es reducir a escala un rango muy grande a un rango mucho más pequeño y más utilizable. La configuración de la relación del decibel y el voltaje es:

$$dB = 20 \times \log (V1/V2)$$

en la que 20 es una constante, V1 es un voltaje, V2 es otro voltaje y log es logaritmo base 10.

Ejemplos:

¿Cual es la relación, en decibeles, entre 100 voltios y 1 voltio?

$$\begin{aligned} dB &= 20 \times \log (100/1) \\ dB &= 20 \times \log (100) \\ dB &= 20 \times 2 \text{ (el log de 100 es 2)} \\ dB &= 40 \end{aligned}$$

O sea que, 100 voltios es 40dB mayor que 1 voltio.

¿Cual es la relación entre 0.001 voltios y 1 voltio?

$$\begin{aligned} dB &= 20 \times \log (0.001/1) \\ dB &= 20 \times \log (0.001) \\ dB &= 20 \times (-3) \text{ (el log de 0.001 es -3)} \\ dB &= -60 \end{aligned}$$

O sea que, 0.001 voltios es 60dB menor que 1 voltio.

Similitud

Si un voltaje es igual a otro, la diferencia es de 0dB.

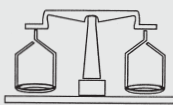
Si un voltaje es el doble que otro, la diferencia es de 6dB

Si un voltaje es diez veces más que otro, la diferencia es de 20dB

Técnicas de Micrófonos para SONIDO EN VIVO

Como el decibel es una relación de dos valores, debe haber un valor de referencia implícito o explícito para cualquier medida considerada en dB. Esto se indica normalmente mediante un sufijo en el valor de los decibels como: dBV (con referencia a 1 voltio que sería 0dBV) ó dB SPL (con referencia a 0.002 micrófonobar que sería 0dB Nivel de Presión del Sonido (Sound Pressure Level)).

1. Comparación 2. Compresión 3. Escala (x20)



b	a	$10^0=1$	0
		$10^1=10$	20
		$10^2=100$	40
		$10^3=1000$	60
		$10^4=10,000$	80
b/a		$10^5=100,000$	100
		$10^6=1,000,000$	120

Escala de Decibels
Para dBV or dB SPL

Una de las razones por las que los decibels resultan tan útiles en ciertas medidas de audio es que esa función de escalamiento se aproxima muy de cerca al comportamiento de la sensibilidad del oído humano. Por ejemplo, un cambio de 1dB SPL es aproximadamente la diferencia perceptible más pequeña en sonoridad, mientras que un cambio de 3dB SPL es normalmente perceptible. Un cambio de 6dB SPL se percibe como “el doble de fuerte”.

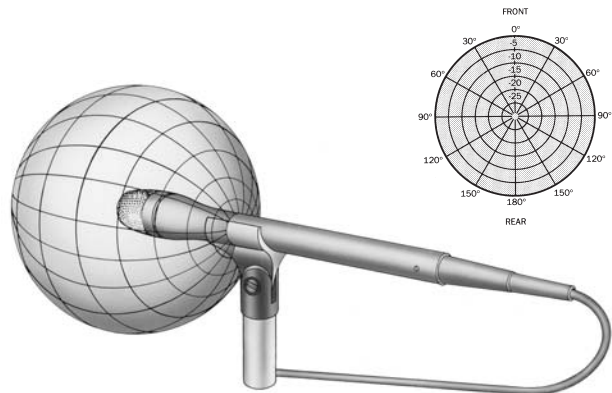
La selección de micrófonos con respuesta plana o configurada depende de la fuente de sonido, el sistema de sonido y el entorno. Los micrófonos de respuesta plana normalmente se prefieren para reproducir instrumentos como guitarras acústicas o pianos, especialmente con sistemas de sonido de alta calidad. También son comunes en microfoneo estéreo y aplicaciones de captura a distancia, donde el micrófono se encuentra a más de unos pies de la fuente de sonido: la ausencia de picos de respuesta minimiza la retroalimentación (feedback) y contribuye a lograr un sonido más natural. Por otro lado, los micrófonos de respuesta configurada se prefieren para uso vocal cercano (en close up) y para algunos instrumentos como tambores y amplificadores de guitarra que pueden beneficiarse por el realce de la respuesta de presencia o potencia. También resultan útiles para reducir la captura de sonidos no deseados y ruidos fuera del rango de frecuencia de un instrumento.

Direccionalidad - La sensibilidad de un micrófono al sonido, en relación a la dirección o ángulo de dónde llega el sonido.

Existen numerosos patrones de direccionalidad en el diseño de micrófonos. Están normalmente trazados/determinados en un patrón polar para mostrar gráficamente la direccionalidad del micrófono. El patrón polar muestra la variación en la sensibilidad de 360 grados alrededor del micrófono, asumiendo que el micrófono está en el centro y que 0 grados representa la parte frontal del micrófono.

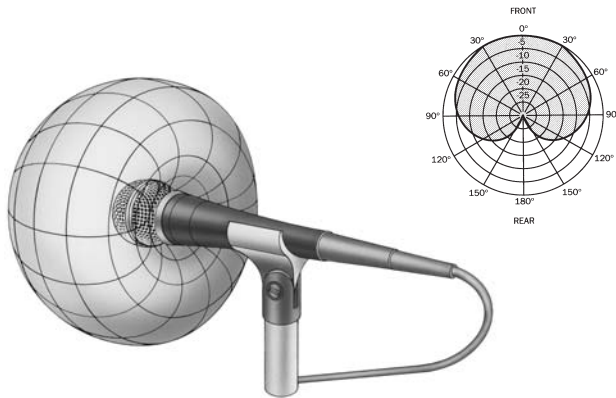
Los tres modelos direccionales básicos de micrófonos son: omnidireccional, unidireccional y bidireccional.

El micrófono **omnidireccional** tiene sensibilidad o salidas iguales en todos los ángulos. Su ángulo de cobertura es total: de 360 grados. Un micrófono omnidireccional captura la máxima cantidad de sonido ambiental. En situaciones de sonido en vivo, un omni debe colocarse muy cerca de la fuente de sonido para capturar un balance utilizable entre el sonido directo y el sonido ambiental. Además, un omni no puede *dirigirse* lejos de fuentes no deseadas, tales como bocinas de PA que pudieran causar retroalimentación (feedback).



Omnidireccional

El micrófono **unidireccional** es más sensible al sonido que llega de una dirección en particular y es menos sensible a otras direcciones. El tipo más común es una respuesta cardioide (en forma de corazón). Esta tiene mayor sensibilidad a 0 grados (en eje) y es menos sensible a 180 grados (fuera del eje). La cobertura real del ángulo de captura de un cardioide es de aproximadamente 130 grados, o sea de casi 65 grados fuera del eje en el frente del micrófono. Además, el micrófono cardioide captura únicamente un tercio de sonido ambiental de lo que captura un omni. Los micrófonos unidireccionales aíslan el sonido deseado en eje del sonido no deseado fuera del eje y del ruido ambiental.

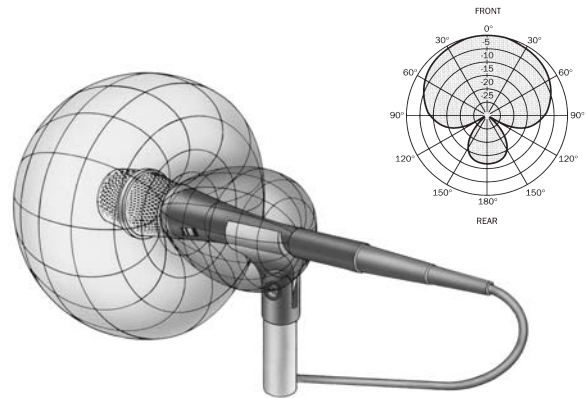


Cardioide

Por ejemplo, al utilizar un micrófono cardioide en un amplificador de guitarra que se encuentre cerca de una batería, se reduce la filtración sonora de los tambores hacia adentro del sonido reforzado de la guitarra.

Los micrófonos unidireccionales tienen variantes en el patrón cardioide. Dos de éstas son el supercardioide y el hipercardioide.

Ambos patrones ofrecen ángulos de captura más estrechos en el frente, que el cardioide (115 grados para el supercardioide y 105 grados para el hipercardioide) así como también un mayor rechazo del ruido ambiental. Mientras el cardioide es menos sensible en la parte posterior (180 grados fuera del eje) la dirección menos sensible está a 126 grados fuera del eje para el supercardioide y 110 grados para el hipercardioide. Cuando se colocan adecuadamente, pueden proporcionar una captura más concentrada y menor ruido ambiental que el patrón cardioide, pero aún tienen algo de captura directamente en el parte posterior, llamada lóbulo posterior. El rechazo en la parte posterior es de -12 dB para el supercardioide y solamente -6 dB para el hipercardioide. Un buen modelo cardioide tiene un rechazo de al menos 15-20 dB en la parte posterior.



Supercardioide

El **micrófono bidireccional** alcanza la máxima sensibilidad en ambos: 0 grados (al frente) y 180 grados (en la parte posterior). Tiene menor cantidad de salida en ángulos de 90 grados (en los costados). La cobertura del ángulo de captura es de sólo 90 grados aproximadamente en ambos: el frente y la parte posterior. Tiene el mismo alcance de captura ambiental que el cardioide. Este micrófono podría utilizarse para capturar dos fuentes de sonido opuestas, como en un dueto de voces. Aunque no es común encontrarlos en el refuerzo de sonido, se utilizan en algunas técnicas para estéreo, tales como M-S (mid-side).

Comparación de Distintos Patrones Polares de Micrófonos

CARACTERÍSTICAS	OMNI DIRECCIONAL	CARDIOIDE	SUPER CARDIOIDE	HIPER CARDIOIDE	BI DIRECCIONAL
PATRÓN DE RESPUESTA POLAR					
ÁNGULO DE COBERTURA	360°	131°	115°	105°	90°
ÁNGULO DE MÁXIMO RECHAZO (ángulo nulo)	—	180°	126°	110°	90°
RECHAZO POSTERIOR (con relación al frente)	0	25 dB	12 dB	6 dB	0
SENSIBILIDAD AL SONIDO AMBIENTAL (con relación al omni)	100%	33%	27%	25%	33%
FACTOR DISTANCIA (CON RELACIÓN AL OMNI)	1	1.7	1.9	2	1.7

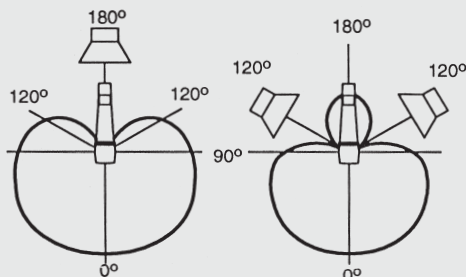
Comparación de Distintos Patrones Polares de Micrófonos

Uso de Patrones Direccionales para Rechazar Fuentes No Deseadas

En el refuerzo de sonido, los micrófonos se ubican frecuentemente en posiciones donde podrían capturar sonidos no deseados de instrumentos o de otros. Algunos ejemplos son: micrófonos individuales para tambores que capturan el sonido de tambores contiguos, micrófonos de voz que capturan el ruido general del escenario y micrófonos de voz que capturan bocinas de monitoreo. En cada caso existe una fuente de sonido deseado y una o más fuentes de sonido no deseado. Si se selecciona el patrón direccional adecuado, se puede maximizar el sonido deseado y minimizar el sonido no deseado.

Aunque normalmente resulta obvia la dirección para alcanzar una captura máxima, (en eje) la dirección para una menor captura varía según el tipo de micrófono. En particular, el cardioide es menos sensible en la parte posterior (180 grados fuera del eje) mientras que los modelos supercardioide e hipercardioide realmente poseen algo de captura en la parte posterior. Son menos sensibles a 128 grados fuera del eje y a 110 grados fuera del eje, respectivamente.

Por ejemplo, al utilizar monitores de piso con micrófonos de voz, el monitor debe apuntar directamente al eje posterior de un micrófono cardioide para una máxima ganancia antes de la retroalimentación (feedback). Sin embargo, cuando se utiliza un supercardioide, el monitor deberá posicionarse un poco hacia afuera del costado (55 grados fuera del eje de la parte posterior) para obtener mejores resultados. De igual manera, cuando se utilizan los modelos supercardioide e hipercardioide en baterías, habrá que prestar atención a la captura de la parte posterior de estos micrófonos y orientarlos en ángulo adecuadamente para evitar la captura de otros tambores o platillos.



CARDIOIDE

SUPERCARDIOIDE

Posicionamiento de monitores para obtener un máximo rechazo: cardioide y supercardioide

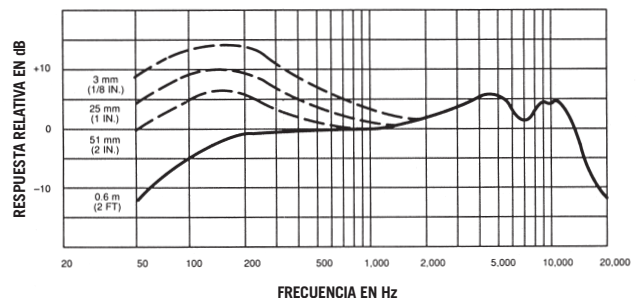
Otras características direccionales relacionadas a los micrófonos:

Rechazo de sonido ambiental - Como los micrófonos unidireccionales son menos sensibles al sonido fuera del eje que los modelos omnidireccionales, capturan menos sonido ambiental o del escenario. Los micrófonos unidireccionales deben utilizarse para la captura de ruido ambiental y así obtener una mezcla más clara.

Factor Distancia - Como los micrófonos direccionales capturan menos sonido ambiental que los modelos omnidireccionales se pueden utilizar a distancias mayores de una fuente de sonido y aún así alcanzan el mismo balance entre el sonido directo y el sonido del entorno o ambiental. Un omni debe colocarse más cerca de la fuente de sonido que un uni – aproximadamente la mitad de la distancia – para capturar el mismo balance entre el sonido directo y el sonido ambiental.

Coloración fuera del eje - Cambio en la respuesta de frecuencia de un micrófono que normalmente se vuelve más perceptible progresivamente, cuando se incrementa el ángulo de llegada del sonido. Las frecuencias altas tienden a perderse al principio, dando como resultado un sonido “algo sucio” fuera del eje.

Efecto de Proximidad - Con los micrófonos unidireccionales, la respuesta grave se incrementa cuando el micrófono se acerca más (a dos pies) a la fuente de sonido. Con los micrófonos unidireccionales en acercamiento (menos de 1 pie) hay que estar atentos al efecto de proximidad y reducir gradualmente los bajos hasta obtener un sonido más natural. Es posible (1) reducir gradualmente las frecuencias bajas en la mezcladora, o (2) utilizar un micrófono diseñado para minimizar el efecto de proximidad, o (3) utilizar un micrófono con un interruptor que reduce los bajos gradualmente, o (4) utilizar un micrófono omnidireccional (que no muestre efecto de proximidad).



Gráfica de efecto de proximidad

Los micrófonos unidireccionales no solamente ayudan a aislar una voz o instrumento de otros cantantes o instrumentistas, sino que también pueden minimizar la retroalimentación (feedback) obteniendo mayores ganancias. Por estas razones, los micrófonos unidireccionales han sido preferidos a los micrófonos omnidireccionales en casi todas las aplicaciones de refuerzo de sonido.

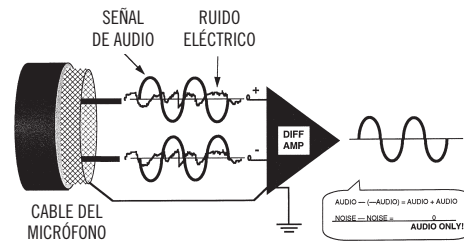
Las **salidas eléctricas** de un micrófono se especifican normalmente por su nivel, impedancia y configuración de cables. El nivel de salida o sensibilidad es el nivel de la señal eléctrica proveniente del micrófono para un nivel de sonido de entrada determinado. En general, los micrófonos de condensador tienen mayor sensibilidad que los modelos dinámicos. Para los sonidos más débiles o distantes, es preferible un micrófono de alta sensibilidad, mientras que los sonidos fuertes o muy cercanos pueden ser capturados adecuadamente por los modelos de baja sensibilidad.

La impedancia de salida de un micrófono es casi igual a la resistencia eléctrica de su salida: 150-600 ohmios para impedancia baja (Z-baja) y 10,000 ohmios o más para impedancia alta (Z-alta). En la práctica, lo que interesa es que los micrófonos de baja impedancia pueden utilizarse con cables de 1000 pies o más de largo sin perder la calidad, mientras que los modelos de alta impedancia muestran pérdidas evidentes de alta frecuencia con cables de más de 20 pies de largo, aproximadamente.

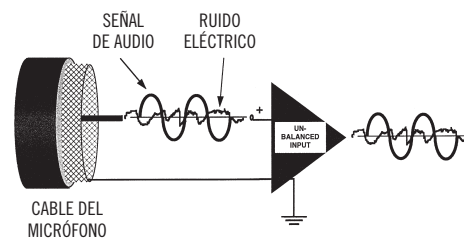
Finalmente, la configuración de los cables de un micrófono puede ser balanceada o no balanceada. Una salida balanceada lleva la señal en dos conductores (más blindaje de protección). Las señales en cada conductor están al mismo nivel pero con polaridad contraria (una señal es positiva cuando la otra es negativa). Una entrada de micrófono balanceada amplifica únicamente la diferencia entre las dos señales y rechaza cualquier parte de la señal que sea igual en cada conductor. Cualquier ruido eléctrico o interferencia capturados por un cable balanceado (de dos conductores) tiende a ser idéntico en los dos conductores y por lo tanto, es rechazado por la entrada balanceada, mientras que las señales originales de polaridad igual pero contraria, son amplificadas. Por otro lado, una salida de micrófono no balanceada lleva su señal a un solo conductor (más blindaje de protección) y una entrada de micrófono no balanceada amplifica cualquier señal en ese conductor. Este tipo de combinación no podrá rechazar ningún ruido eléctrico que haya sido capturado por el cable. Los micrófonos de baja impedancia, balanceados son por lo tanto los recomendados para casi todas las aplicaciones de refuerzo de sonido.

El **diseño físico** de un micrófono es su diseño mecánico y operativo. Los modelos utilizados en refuerzo de sonido

Cómo Funciona la Entrada Balanceada



Cómo Funciona la Entrada No Balanceada



incluyen: diseños de mano, de diadema, lavalier, colgantes, montados en pedestal, montados en instrumentos y de superficie. La mayoría de ellos se encuentran disponibles para ser seleccionados de acuerdo a su principio operativo, respuesta de frecuencia, patrón direccional y salida eléctrica. Frecuentemente, el diseño físico es la primera opción que se escoge para una aplicación. Si se comprenden y seleccionan las otras características es posible ayudar a producir una señal del micrófono de máxima calidad y entregarla al sistema de sonido de la más alta fidelidad.

Características de los Instrumentos Musicales

Resulta muy útil tener alguna información acerca de las características de los instrumentos musicales. Los instrumentos y otras fuentes de sonido se caracterizan por su salida de frecuencia, salida direccional y rango dinámico.

Salida de frecuencia - lapso de frecuencias armónicas fundamentales producidas por un instrumento y el balance o nivel relativo de dichas frecuencias.

Los instrumentos musicales tienen rangos de frecuencia en general que se encuentran en la gráfica siguiente. La zona oscura en cada línea indica el rango de frecuencias fundamentales y la zona sombreada representa el rango de las armonías o armónicos más altos del instrumento. La frecuencia fundamental establece el tono básico de una nota tocada en un instrumento mientras los armónicos producen el *timbre* o tono característico.

Altavoces para Instrumentos

Otro instrumento con amplia gama de características es el altavoz. Cada vez que se coloquen los micrófonos para capturar el sonido de una guitarra o un conjunto de bajos se tiene que lidiar con la naturaleza acústica de los altavoces. Cada modelo individual de altavoz es direccional y muestra diferentes características de frecuencia en diferentes ángulos y distancias. El sonido de un altavoz tiende a ser casi omnidireccional en frecuencias bajas, pero se vuelve muy direccional en frecuencias altas. Por lo tanto, el sonido en eje, en el centro de la bocina, normalmente tiene mayor “agarre” o terminal alta, mientras que el sonido producido fuera del eje o en el borde de la bocina es más “melodioso” o con bajos. Un gabinete con múltiples altavoces tiene una salida todavía más compleja, especialmente si hay diferentes bocinas para bajos y agudos. En la mayoría de los instrumentos acústicos el sonido deseado se capta únicamente a cierta distancia de la bocina.

Los ámbitos de refuerzo de sonido normalmente requieren un acercamiento del micrófono. Un micrófono dinámico unidireccional es una primera opción para ello. Puede manejar el nivel alto y ofrecer buen sonido y aislamiento. No hay que olvidar el efecto de proximidad cuando se utiliza un uni cerca de las bocinas: existe la posibilidad de incrementar los bajos. Si en el gabinete hay solamente una bocina, un solo micrófono debe capturar un sonido adecuado sin necesidad de grandes experimentos. Si en el gabinete hay múltiples bocinas del mismo tipo, normalmente es más fácil colocar el micrófono para que capture el sonido de una sola bocina. Si se coloca el micrófono entre las bocinas puede provocar fuertes efectos de fase, aún cuando esto pudiera ser deseable para alcanzar un tono en particular. Sin embargo, si el gabinete es estéreo o tiene bocinas separadas para bajos y agudos, se necesitarán múltiples micrófonos.

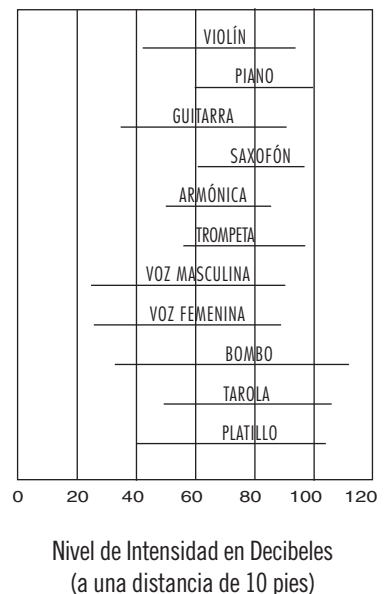
La ubicación de gabinetes con altavoces también puede tener efectos significativos en su sonido. Si se colocan los gabinetes sobre alfombras, se puede reducir el brillo, mientras que, si se elevan del piso se puede reducir la terminal baja. Los gabinetes de diseño abierto en parte posterior permiten la colocación de micrófonos por atrás y por el frente. La distancia entre el gabinete y la pared u otros objetos también puede provocar cambios en el sonido. Una vez más, experimenta con los micrófonos y su ubicación ¡hasta lograr el sonido que te gusta!

Rango dinámico el rango de volumen de un instrumento desde su nivel más suave hasta el más fuerte.

El rango dinámico de un instrumento determina las especificaciones para sensibilidad y capacidad máxima de entrada del micrófono deseado. Los instrumentos fuertes como los tambores, metales y guitarras amplificadas los manejan bien los micrófonos dinámicos que pueden soportar altos niveles de sonido y tienen una sensibilidad moderada. Instrumentos más suaves como flautas y clavecines pueden beneficiarse de la mayor sensibilidad de los condensadores. Naturalmente, mientras más lejos esté el micrófono del instrumento, más bajo será el nivel de sonido que llegue al micrófono.

En el contexto de interpretaciones en vivo, el rango dinámico relativo de cada instrumento determina cuánto refuerzo de sonido se necesita. Si todos los instrumentos son suficientemente fuertes y el entorno es de tamaño medio, con buena acústica, no será necesario ningún refuerzo. Por otro lado, si la presentación ocurre en un salón muy grande o en el exterior, hasta los instrumentos amplificadas podrían necesitar un refuerzo adicional. Finalmente, si existiera una diferencia importante en el rango dinámico entre los instrumentos, como una guitarra acústica en una banda sonora de rock, las técnicas de micrófonos (y el sistema de sonido) deberán adaptar tales diferencias. A menudo, el volumen máximo del sistema de sonido general está limitado por la ganancia máxima antes de la retroalimentación (feedback) del instrumento más suave.

Entendiendo las características de salida de frecuencia, salida direccional y rango dinámico de los instrumentos musicales puede ayudar significativamente para seleccionar micrófonos apropiados, ubicarlos para lograr la mejor captura del sonido deseado y minimizar la retroalimentación (feedback) y otros sonidos no deseados.



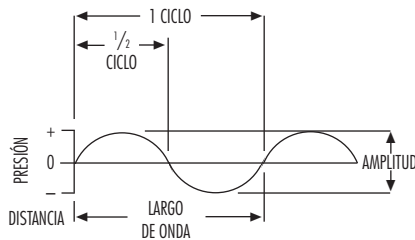
Características Acústicas

Ondas de Sonido

El sonido se mueve a través del aire como las olas en el agua. Las ondas del sonido consisten en variaciones en la presión, que viajan a través del aire. Cuando las ondas del sonido viajan, comprimen las moléculas del aire juntándolas en un punto. Esto se llama zona de alta presión o componente positivo (+). Después de la compresión, ocurre una expansión de las moléculas. Esta es la zona de baja presión o componente negativo (-). Este proceso continúa a lo largo del recorrido de la onda del sonido hasta que su energía se vuelve demasiado débil para ser audible. La onda del sonido de un tono puro que viaja a través del aire, se presenta como una suave y normal variación de la presión que podría dibujarse como una onda sinusoidal.

Frecuencia, longitud de onda y velocidad del sonido.

La frecuencia de una onda de sonido indica el grado de las variaciones en la presión o ciclos. Un ciclo es el cambio de alta presión a baja



Esquema de una onda de sonido

presión y otra vez, alta presión. El número de ciclos por segundo se llama hercio (Hertz), abreviado "Hz". Así que un tono de 1,000 Hz equivale a 1,000 ciclos por segundo.

La longitud de onda de un sonido es la distancia física desde el inicio de un ciclo hasta el inicio del siguiente ciclo. La longitud de onda guarda relación con la frecuencia, por la velocidad del sonido. La velocidad del sonido en el aire es de aproximadamente 1130 pies por segundo o 344 metros/segundo. La velocidad del sonido es constante sin importar cuál sea la frecuencia. La longitud de onda de una onda de sonido de cualquier frecuencia puede determinarse mediante las siguientes relaciones:

La Ecuación de Onda: $c = f \cdot l$
 velocidad del sonido = frecuencia • longitud de onda
 ó

$$\text{longitud de onda} = \frac{\text{velocidad del sonido}}{\text{Frecuencia}}$$
 para una onda de sonido de 500 Hz

$$\text{longitud de onda} = \frac{1,130 \text{ pies por segundo}}{500 \text{ Hz}}$$
 longitud de onda = 2.26 pies

Longitudes de onda aproximadas con frecuencias comunes

- 100 Hz: aproximadamente 10 pies
- 1000 Hz: aproximadamente 1 pie
- 10,000 Hz: aproximadamente 1 pulgada

SONIDOS DIRECTOS



Ambient sounds

Volumen

La fluctuación de la presión del aire creada por el sonido es un cambio por encima o debajo de la presión atmosférica normal. A esto responde el oído humano. La cantidad variable de presión de aire que comprime y expande las moléculas está relacionada con la sonoridad aparente en el oído humano. Mientras mayor es el cambio de presión, mayor es el sonido. Bajo condiciones ideales, el oído humano puede percibir un cambio de presión tan pequeño como de 0.0002 microbars (1 microbar = 1/1,000,000 de presión atmosférica). El umbral del dolor es de aproximadamente 200 microbars, ¡un millón de veces mayor! Obviamente el oído humano responde a un amplio rango de amplitud del sonido. Este rango de amplitud se mide más frecuentemente en decibels Nivel de Presión del Sonido (dB SPL), relativo a 0.0002 microbars (0 dB SPL). 0 dB SPL es el umbral de audición L_p y 120 dB SPL es el umbral del dolor. 1 dB es aproximadamente el cambio más pequeño en SPL que pueda ser audible. Un cambio de 3 dB es generalmente perceptible mientras que un cambio de 6 dB es perfectamente perceptible. Un incremento de 10 dB SPL se percibe como doblemente fuerte.

Propagación del Sonido

Existen cuatro maneras básicas en las que el sonido puede alterarse por su entorno mientras viaja o se propaga: reflexión, absorción, difracción y refracción.

1. Reflexión - Una onda de sonido puede reflejarse en una superficie o algún otro objeto si el objeto es físicamente tan grande o mayor que la longitud de onda del sonido. Como los sonidos de baja frecuencia tienen grandes longitudes de onda solamente pueden reflejarse en objetos grandes. Las frecuencias más altas pueden reflejarse en objetos o superficies más pequeños o de igual tamaño. El sonido reflejado tiene una característica de frecuencia diferente a la del sonido directo cuando todas las frecuencias no se reflejan de un modo igual.

La reflexión es también la fuente del eco, la reverberación y las ondas estacionarias:

El eco ocurre cuando un sonido reflejado se retrasa suficientemente (sobre una superficie reflectante distante) para que sea audible para el oyente, como una repetición clara del sonido directo.

La reverberación consiste en muchas reflexiones de un sonido, manteniendo el sonido en un espacio reflejante durante algún tiempo aún después de que el sonido directo se haya detenido.

Las ondas estacionarias en una sala, ocurren con ciertas frecuencias que se relacionan con la distancia entre dos paredes paralelas. El sonido original y el sonido reflejado empiezan a reforzarse uno a otro cuando la distancia entre dos paredes opuestas es igual a un múltiplo de la mitad de la longitud de onda del sonido. Esto sucede principalmente con bajas frecuencias debido a sus grandes longitudes de onda y su energía relativamente alta.

2. Absorción - Algunos materiales absorben el sonido en lugar de reflejarlo. Una vez más, la eficacia de la absorción depende de la longitud de la onda. Los materiales delgados como alfombras y losas acústicas en techos, al absorber el sonido afectan únicamente las frecuencias altas, mientras que en los materiales gruesos como cortinas, muebles acolchados y trampas de bajos especialmente diseñadas, se necesitan para atenuar las frecuencias bajas. La reverberación dentro de una sala puede controlarse agregando absorción: a mayor absorción, menor reverberación. Seres humanos vestidos absorben bien las frecuencias medias y altas, así que la presencia o ausencia de público tiene un efecto significativo en el sonido en un lugar que, de no haber público, tendría reverberación.

3. Difracción - Una onda de sonido normalmente se ondula para rodear en su recorrido los obstáculos que son más pequeños que la longitud de su onda. Como una onda de sonido de baja frecuencia es mucho más larga que una onda de alta frecuencia, las frecuencias bajas se ondulan para rodear los objetos que no pueden rodear las frecuencias altas.

El efecto es que las frecuencias altas tienden a tener una direccionalidad más alta y pueden ser bloqueadas fácilmente mientras que las frecuencias bajas son esencialmente omnidireccionales. En el refuerzo del sonido, es difícil obtener un buen control direccional en frecuencias bajas, tanto en los micrófonos como en las bocinas.

4. Refracción - La flexión de una onda de sonido al pasar por algún cambio en la densidad del entorno. Este efecto es perceptible principalmente en exteriores a grandes distancias de las bocinas debido a efectos atmosféricos como el viento y niveles de temperatura. El sonido parecerá ondularse en cierta dirección debido a estos efectos.

Sonido Directo vs. Sonido Ambiental

Una propiedad muy importante del sonido directo es que se vuelve más débil mientras más se aleja de la fuente del sonido. El volumen del cambio está controlado por la **ley del inverso del cuadrado** (inverse-square law) que indica que el cambio de nivel es inversamente proporcional al cuadrado del cambio de distancia. Cuando se duplica la distancia desde una fuente de sonido, el nivel del sonido disminuye 6dB. Esta es una reducción evidente. Por ejemplo, si el sonido desde un amplificador de guitarra es de 100 dB SPL a 1 pie de distancia de la caja, será de 94 dB a 2 pies, 88 dB a 4 pies, 82 dB a 8 pies, etc. A la inversa, cuando la distancia se divide a la mitad el nivel del sonido aumenta 6 dB: será de 106 dB a 6 pulgadas y 112 dB a 3 pulgadas.

Por otro lado, el sonido ambiental en una sala está casi a un mismo nivel en toda la sala. Esto se debe a que el sonido ambiental se ha reflejado múltiples veces dentro de la sala hasta volverse esencialmente no-direccional. La reverberación es un ejemplo de sonido no-direccional.

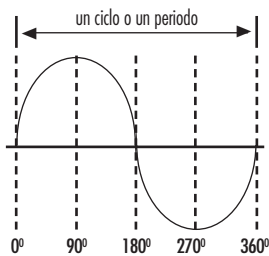
Por esta razón, el sonido ambiental de la sala será aparente progresivamente cuando se coloca un micrófono más alejado de la fuente de sonido directo. En cada sala hay una distancia (medida desde la fuente del sonido) donde el sonido directo y el sonido reflejado (o reverberante) tienen igual intensidad. En acústica, se le conoce como **Distancia Crítica**. Si se coloca un micrófono a la Distancia Crítica o más distante, la calidad de sonido capturado podría resultar muy pobre. Este sonido se describe frecuentemente como “con eco”, reverberante, o “fondo de barril”. El sonido reflejado se sobrepone y empaña el sonido directo.

La distancia crítica se puede calcular al escuchar una fuente de sonido a muy corta distancia, después alejándose hasta que el nivel del sonido ya no disminuya sino que aparente ser constante. Esa distancia es la distancia crítica.

Técnicas de Micrófonos para SONIDO EN VIVO

Un micrófono unidireccional debe colocarse a no más del 50% de la Distancia Crítica, por ejemplo, si la Distancia Crítica es de 10 pies, un micrófono unidireccional puede colocarse a 5 pies de la fuente del sonido. Las salas altamente reverberantes podrían requerir una colocación muy cercana del micrófono. La cantidad de sonido directo en relación al sonido ambiental se controla principalmente mediante la distancia que guarda el micrófono con la fuente del sonido y a un menor grado, mediante el patrón direccional del micrófono.

Relaciones entre las fases y efectos de interferencias



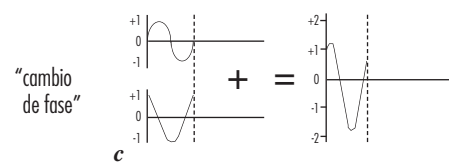
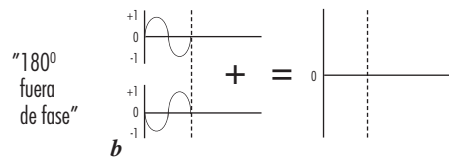
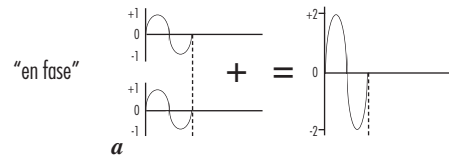
Onda de Presión del Sonido

La fase de un sonido de una sola frecuencia se describe siempre en relación con el punto de inicio de la onda ó 0 grados. El cambio de presión es también de cero en este punto. El pico de la zona de alta presión está a 90 grados,

el cambio de presión desciende a cero nuevamente a 180 grados, el pico de la zona de baja presión está a 270 grados, y el cambio de presión se eleva hasta 0 a los 360 grados para iniciar el siguiente ciclo.

Dos ondas de sonido idénticas que inician en el mismo punto en el tiempo se conocen como "en fase" y se unen creando una sola onda con el doble de amplitud, aparte de eso, son idénticas a las ondas originales. Dos ondas de sonido idénticas con un punto de inicio que ocurra en el punto de 180 grados de otra onda se describen como "fuera de fase" y las dos ondas se cancelan totalmente una a la otra. Cuando dos ondas de sonido de la misma frecuencia pero con un punto de inicio diferente se combinan y la onda resultante se describe como "desplazamiento o cambio de fase" o un punto de inicio aparente en algún lugar entre los puntos de inicio originales. Esta nueva onda tendrá la misma frecuencia de las ondas originales pero con una amplitud disminuida o incrementada dependiendo del grado de diferencia de fase. El cambio o desplazamiento de fase, en este caso, indica que los puntos de dos ondas idénticas a 0 grados no son los mismos.

La mayoría de las ondas de sonido no tienen una sola frecuencia sino que están configuradas con muchas frecuencias. Cuando se combinan ondas de sonido de múltiples frecuencias existen tres posibilidades para la onda resultante: una duplicación de la amplitud en todas las frecuencias si las ondas están en fase, una cancelación total de todas las frecuencias si las ondas están a 180 grados fuera de fase, o una cancelación parcial y refuerzo parcial en varias frecuencias si las ondas tienen una relación de fase

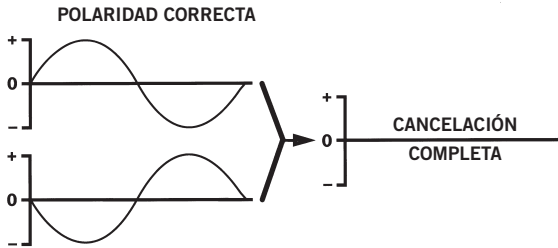
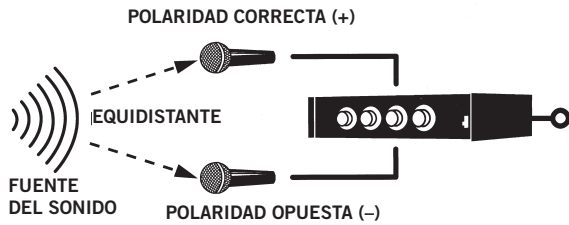


Relaciones de Fases

intermedia. Los resultados pueden escucharse como *efectos de interferencia*.

El primer caso es la base para la sensibilidad aumentada de los micrófonos de superficie. Cuando el elemento de un micrófono se coloca muy cerca de una superficie acústicamente reflejante ambas ondas de sonido, las reflejadas y las incidentes se encuentran *en fase* en el micrófono. Esto da como resultado un incremento de 6 dB (duplicación) en la sensibilidad, comparado con el mismo micrófono en *espacio libre*. Esto ocurre en frecuencias reflejadas cuya longitud de onda es mayor que la distancia del micrófono a la superficie. Si la distancia es menor a un cuarto de pulgada esto sería el caso para frecuencias de por lo menos 18 kHz. Sin embargo, este incremento de 6dB no ocurre en frecuencias no reflejadas, o sea, frecuencias que, o son absorbidas por la superficie o que se difractan alrededor de la superficie. Los materiales de superficie como alfombras y otros tratamientos acústicos pueden absorber las frecuencias altas. Las frecuencias bajas se difractan alrededor de la superficie si su longitud de onda es mucho mayor que las dimensiones de la superficie: el límite debe ser al menos de 5 pies cuadrados para reflejar frecuencias descendiendo a 100 Hz.

El segundo caso se presenta cuando dos micrófonos muy cercanos están cableados *fuera de fase*, o sea, con polaridad inversa. Esto generalmente sucede sólo por accidente, debido a micrófonos o cables alambrados de manera incorrecta pero el efecto también se utiliza como base para ciertos micrófonos que cancelan *el ruido*. Con esta técnica, dos micrófonos idénticos se colocan muy cerca uno de otro (algunas veces en la misma caja) y se alambran con polaridad contraria. Las ondas de sonido de fuentes distantes que llegan de manera igual a los dos micrófonos se cancelan de manera efectiva cuando se mezclan las salidas.



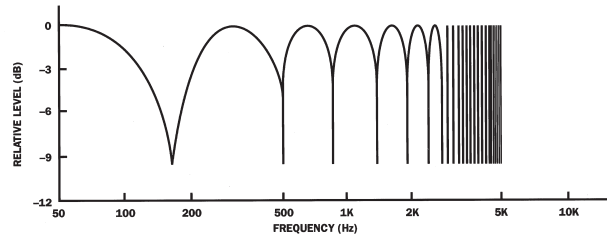
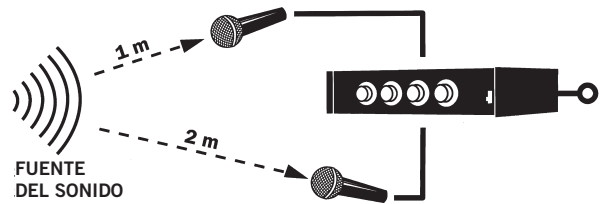
Inversión de Polaridad

Sin embargo, un sonido desde una fuente que se encuentra mucho más cerca de un elemento que de otro, será audible. Esos micrófonos de *habla cercana* que deben literalmente tener los labios del que habla pegados a la rejilla, se utilizan en entornos sumamente ruidosos como un avión y llamadas en industrias pero rara vez con instrumentos musicales debido a su limitada respuesta de frecuencia.

El último caso es más probable utilizarlo en el refuerzo del sonido musical, y el resultado audible es una respuesta de frecuencia nivelada llamada "filtro de peine". El patrón con picos y caídas se parece a los dientes de un peine y la profundidad y posicionamiento de estos cortes dependen del nivel de desplazamiento de la fase.

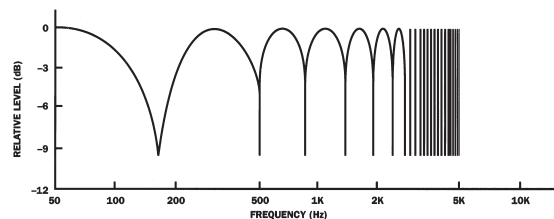
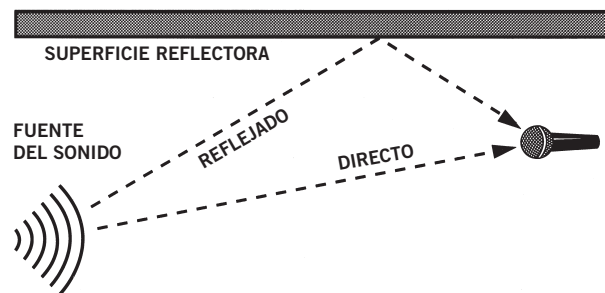
Con micrófonos, este efecto puede ocurrir de dos maneras. La primera es cuando dos (o más) micrófonos capturan la misma fuente de sonido a diferentes distancias. Como el sonido tarda más en llegar a los micrófonos más distantes, existe realmente una diferencia de fase entre las señales de los micrófonos cuando se combinan (eléctricamente) en la mezcladora. El filtro de peine resultante depende de la diferencia del momento de llegada entre los micrófonos: una gran diferencia de tiempo (larga distancia) provoca que el filtro de peine inicie con frecuencias bajas, mientras que una diferencia de tiempo pequeña (corta distancia) mueve al filtro de peine a frecuencias altas.

La segunda manera de que ocurra este efecto es cuando un solo micrófono captura un sonido directo así como una versión retardada del mismo sonido. El retardo puede deberse a una reflexión acústica del sonido original ó a múltiples fuentes del sonido original. Algunos ejemplos serían: una caja



Filtración de peine multi-micrófono

de guitarra con más de una bocina o cassetas con múltiples bocinas para un solo instrumento. El sonido retardado recorre una distancia mayor (más tiempo) hasta el micrófono y por ello, hay una diferencia de fase en relación con el sonido directo. Cuando estos sonidos se combinan (acústicamente) en el micrófono, el resultado es un filtro de peine. Esta vez, el efecto de filtro de peine depende de la distancia entre el micrófono y la fuente de reflexión o la distancia entre las múltiples fuentes.



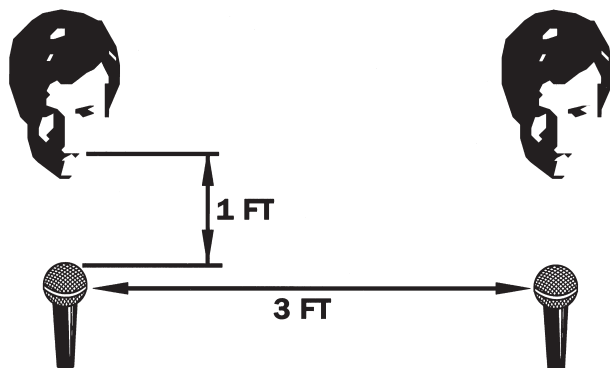
Reflejo con filtración de peine

Técnicas de Micrófonos para SONIDO EN VIVO

La Regla de 3-a-1

Cuando se necesita utilizar múltiples micrófonos o utilizar micrófonos cercanos a superficies reflectantes, los efectos de interferencia resultantes pueden minimizarse utilizando la regla de 3 a 1. Para micrófonos múltiples la regla indica que la distancia entre los micrófonos debe ser cuando menos tres veces la distancia desde cada micrófono hasta su fuente de sonido deseada. El sonido capturado por el micrófono más distante estará cuando menos a 12dB menos que el sonido capturado por el más cercano. Esto garantiza que los efectos audibles del filtro de peine se reduzcan cuando menos en esa misma cantidad. Respecto a las superficies reflejantes, el micrófono deberá estar alejado de esa superficie cuando menos $1\frac{1}{2}$ veces la distancia en que se encuentra la fuente de sonido deseada. Una vez más, esto garantiza una audibilidad mínima de los efectos de interferencia.

Hablando literalmente, la regla de 3 a 1 se basa en el comportamiento de los micrófonos omnidireccionales. Puede suavizarse ligeramente si se utilizan micrófonos unidireccionales y se dirigen de manera adecuada, pero aún debe considerarse como una regla básica a seguir en casos de situaciones más adversas.



La Regla de 3-a-1

Efectos de Fase en Micrófonos

Uno de los efectos que se escuchan en el refuerzo del sonido ocurre cuando dos micrófonos se colocan muy próximos a una misma fuente de sonido, como una batería o un amplificador de instrumentos. Esto se debe muchas veces a la relación de fase de los sonidos que llegan a los micrófonos. Si dos micrófonos están capturando la misma fuente de sonido desde distintas ubicaciones, puede ocurrir una cancelación de fase. La cancelación de fase ocurre cuando dos micrófonos están recibiendo la misma onda de sonido pero con zonas de presión contrarias (o sea, 180 grados fuera de fase). Normalmente esto no es deseable. Puede utilizarse un micrófono con un patrón polar diferente para reducir la captura de sonidos no deseados y reducir el efecto de aislamiento físico. Con una batería, no es posible lograr el aislamiento físico de tambores individuales. En este caso la selección de micrófonos depende mayormente de las características del micrófono para el rechazo fuera del eje.

Otra posibilidad sería una inversión de fase. Si ocurriera una cancelación, una sacudida de fase de 180 grados puede crear una suma de fase de las mismas frecuencias. Una solución usual para la tarola es colocar un micrófono en el parche superior y otro en el parche inferior. Se pueden presentar cancelaciones de fase ya que los micrófonos están capturando fuentes de sonido relativamente similares en diferentes puntos de la onda del sonido. Al invertir la fase de un micrófono se suma cualquier frecuencia que se estaba cancelando. Esto logra algunas veces un sonido "más grueso" en la tarola. Este efecto cambia dependiendo de las ubicaciones de los micrófonos. La inversión de fase puede realizarse con un adaptador de inversión de fase en línea o bien con un interruptor inversor de fase que se encuentra en muchas entradas de mezcladoras.

Potencial de Ganancia Acústica vs. Ganancia Acústica Necesaria

El objetivo básico de un sistema de refuerzo de sonido es entregar al público suficiente nivel de sonido para que puedan escuchar y disfrutar la interpretación a lo largo del área de audibilidad. Como ya se ha mencionado, la cantidad de refuerzo necesaria depende de la sonoridad de los instrumentos o de los intérpretes mismos así como del tamaño y naturaleza acústica del lugar. Esta Ganancia Acústica Necesaria (NAG) (GAN) es un factor de amplificación necesario para que los oyentes más alejados puedan escuchar como si estuvieran lo suficientemente cerca para oír a los intérpretes directamente.

Para calcular NAG: **$NAG = 20 \times \log (D_f/D_n)$**

Where: D_f = la distancia de la fuente de sonido al oyente más alejado

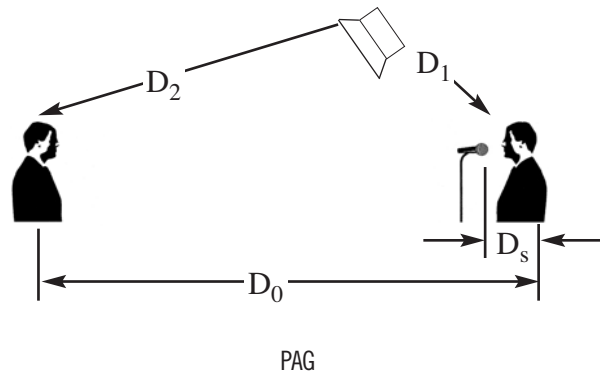
D_n = la distancia de la fuente de sonido al oyente más cercano

log = logaritmo a base 10

Nota: la fuente de sonido puede ser un instrumento musical, un vocalista o posiblemente un altavoz.

La ecuación de NAG (Potencial de Ganancia Acústica) (PGA) se basa en la ley del inverso del cuadrado que indica que el nivel de sonido disminuye 6dB cada vez que se duplica la distancia a la fuente. Por ejemplo el nivel de sonido (sin un sistema de sonido) en la primera fila del público (a 10 pies del escenario) puede ser un cómodo nivel de 85dB. En la última fila del público (a 80 pies del escenario) el nivel sería de 18dB menos o sea 67dB. En este caso el sistema de sonido necesita proporcionar 18dB de ganancia para que en la última fila puedan escuchar al mismo nivel que la primera fila. El límite en sistemas de sonido del mundo real no es qué tan fuerte puede llegar a ser el sistema con una fuente de sonido grabada sino qué tan fuerte puede llegar a ser con un micrófono como su entrada. La sonoridad máxima está finalmente limitada por la retroalimentación (feedback) acústica.

La cantidad de ganancia antes de la retroalimentación (feedback) que puede proporcionar un sistema de refuerzo de sonido puede calcularse matemáticamente. Este Potencial de Ganancia Acústica involucra las distancias entre los componentes del sistema de sonido, el número de micrófonos abiertos y otras variables. El sistema será suficiente si el Potencial de Ganancia Acústica (PGA) es igual o mayor que la Ganancia Acústica Necesaria (GAN). Abajo se encuentra una ilustración que muestra las distancias clave.



La ecuación PAG (PGA) simplificada es:

$$PAG = 20 (\log D_1 - \log D_2 + \log D_0 - \log D_s) - 10 \log NOM - 6$$

Donde:

PAG = Ganancia Acústica de Potencial (en dB)

D_s = distancia de la fuente de sonido al micrófono

D_0 = distancia de la fuente de sonido al oyente

D_1 = distancia del micrófono a la bocina

D_2 = distancia de la bocina al oyente

NOM = número de micrófonos abiertos

-6 = margen de estabilidad de retroalimentación de 6dB

log = logaritmo a base 10

Para hacer que PAG (Potencial de Ganancia Acústica) (PGA) sea tan grande como sea posible, o sea, que proporcione la máxima ganancia antes de la retroalimentación (feedback), deben observarse las siguientes reglas:

- 1) Acercar el micrófono tanto como se pueda a la fuente de sonido.
- 2) Colocar el micrófono tan lejos como se pueda, de la bocina.
- 3) Colocar la bocina tan cerca como se pueda del público.
- 4) Mantener al mínimo el número de micrófonos.

Técnicas de Micrófonos

para SONIDO EN VIVO

Específicamente, la relación logarítmica significa que para realizar un cambio de 6dB en el valor de PAG (Potencial de Ganancia Acústica) (PGA) la distancia correspondiente tiene que duplicarse o dividirse por la mitad. Por ejemplo, si un micrófono se encuentra a una distancia de 1 pie de un instrumento, al alejarlo a 2 pies disminuye la ganancia antes de la retroalimentación (feedback) en 6dB, mientras a 4 pies la disminuye en 12 dB. Por otro lado, si se coloca a 6 pulgadas se incrementa la ganancia antes de la retroalimentación (feedback) en 6dB y si se coloca a sólo 3 pulgadas se incrementa en 12dB. Por esta razón, el único factor más significativo para maximizar la ganancia antes de la retroalimentación (feedback) es ubicar el micrófono tan cerca de la fuente del sonido como sea factible.

El término NOM en la ecuación PAG (Ganancia Acústica de Potencial) refleja el hecho de que la ganancia antes de la retroalimentación (feedback) disminuye en 3dB cada vez que el número de micrófonos abiertos (activos) se duplica. Por ejemplo, si un sistema tiene una PAG de 20dB con un solo micrófono, al agregar un segundo micrófono la PAG decrece a 14dB. Por eso, el número de micrófonos debe mantenerse al mínimo y los micrófonos que no se utilizan deben apagarse o atenuarse. En esencia, la ganancia antes de la retroalimentación (feedback) de un sistema de sonido se evalúa estrictamente según la ubicación relativa de las fuentes, micrófonos, bocinas y público, así como también según el número de micrófonos, pero sin considerar el tipo real del componente.

Comprender los principios básicos de la acústica, puede ayudar a crear conciencia acerca de las influencias potenciales en el refuerzo del sonido y proporcionar una percepción acerca de cómo controlarlas. Cuando se encuentran efectos de este tipo y resultan no deseables, puede ser posible ajustar la fuente del sonido, utilizar un micrófono con una característica direccional diferente, reemplazar el micrófono o utilizar un menor número de micrófonos o tal vez utilizar tratamientos acústicos para mejorar la situación. Hay que tomar en consideración que, en la mayoría de los casos, los problemas acústicos pueden resolverse mejor acústicamente, y no solamente mediante dispositivos electrónicos.

Reglas Generales

Las técnicas para micrófonos son en gran medida, una materia de gusto personal – cualquier método que te parezca apropiado para un instrumento, músico o canción en especial, es lo apropiado. No existe un micrófono ideal para ser utilizado con un instrumento en particular. Tampoco existe una manera ideal de colocar un micrófono. para obtener el sonido que deseas. Experimenta con una variedad de micrófonos y ubicaciones hasta crear tu propio sonido deseado. Sin embargo, el sonido deseado puede ser alcanzado más rápidamente y más consistentemente comprendiendo las características básicas de los micrófonos, las propiedades sonoras de los instrumentos musicales y las bases de la ciencia acústica antes mencionadas.

Aquí hay algunas sugerencias para cuando se utilizan micrófonos en los instrumentos musicales, para el refuerzo del sonido.

- Trata de obtener una fuente de sonido (instrumento, voz o amplificador) que suene acústicamente bien (“en vivo”) antes de colocar el micrófono.
- Utiliza un micrófono con una respuesta de frecuencia que sea adecuada al rango de frecuencia del instrumento o, si es posible, que elimine las frecuencias por abajo de la fundamental más baja del instrumento.
- Para determinar cual es una buena posición inicial del micrófono, tapa uno de tus oídos con tu dedo. Escucha la fuente de sonido con el otro oído y camina alrededor hasta que encuentres un punto en el que se escuche perfectamente entonces coloca el micrófono ahí. Sin embargo, esto podría no ser práctico (o saludable) para micrófonos colocados extremadamente cerca de las fuentes de sonido.
- Mientras más cerca esté el micrófono de la fuente de sonido, más sonora es la fuente de sonido comparada con la reverberación y el ruido ambiental. También la **Potencial de Ganancia Acústica** se incrementa – o sea que el sistema puede elevar más su nivel de ganancia antes de que ocurra la retroalimentación (feedback). Cada vez que la distancia entre el micrófono y la fuente de sonido se acorta a la mitad, el nivel de presión del sonido en el micrófono (y también en el sistema) se incrementa en 6dB. (**Ley del Inverso del Cuadrado**)

- Coloca el micrófono solamente tan cerca como sea necesario. Una colocación demasiado cercana puede colorear la calidad sonora del instrumento (timbre), al capturar únicamente una parte del instrumento. Ten en cuenta el **Efecto de Proximidad** con micrófonos unidireccionales y utiliza la reducción gradual de bajos, si es necesario.
- Utiliza los micrófonos que sean necesarios para obtener un buen sonido. Para hacerlo, puedes muchas veces recoger dos o más fuentes de sonido con un micrófono. Recuerda: cada vez que se duplica el número de micrófonos, el **Potencial de Ganancia Acústica** del sistema de sonido disminuye en 3dB. Esto significa que el nivel de volumen del sistema debe bajarse por cada micrófono adicional para prevenir la retroalimentación (feedback). Por otro lado la cantidad de ruido capturado se incrementa y existe la posibilidad de que aparezcan efectos de interferencia como el filtro de peine.
- Cuando se utilizan múltiples micrófonos, la distancia entre los micrófonos deberá ser por lo menos tres veces la distancia de cada micrófono a su fuente de sonido deseada. Esto ayudará a eliminar cancelaciones de fase. Por ejemplo, si dos micrófonos son colocados cada uno a un pie de su fuente de sonido, la distancia entre los dos micrófonos debe ser al menos tres pies. **(Regla de 3 a 1)**.
- Para reducir la retroalimentación (feedback) y la captura de sonidos no deseados:
 - 1) acerca el micrófono tanto como se pueda a la fuente de sonido deseado
 - 2) coloca el micrófono tan lejos como se pueda, de fuentes de sonido no deseadas como bocinas y otros instrumentos
 - 3) apunta el micrófono unidireccional hacia la fuente de sonido deseada (en eje)
 - 4) apunta el micrófono unidireccional lejos de fuentes de sonido no deseadas (180 grados fuera del eje para un cardioide, 126 grados fuera del eje para un supercardioide)
 - 5) usa el mínimo número de micrófonos
- Para reducir el manejo de ruido y soportar impactos.
 - 1) utiliza un accesorio de montaje contra impactos (como el A55M de Shure)
 - 2) utiliza un micrófono unidireccional
 - 3) utiliza un micrófono unidireccional con un montaje interno contra impactos, especialmente diseñado
- Para reducir el “pop” (sonidos por la exhalación explosiva que ocurren con las letras “p”, “b” y “t”):
 - 1) el micrófono a menos o a más de 3 pulgadas de la boca (porque la distancia de exactamente 3 pulgadas es peor)
 - 2) coloca el micrófono fuera de la trayectoria del pop (a un lado, sobre o debajo de la boca)
 - 3) utiliza un micrófono unidireccional
 - 4) utiliza un micrófono con un filtro pop. Este filtro pop puede ser una rejilla tipo bola o una espuma contra vientos externa
- Si el sonido desde la bocina está distorsionado, la señal del micrófono puede estar sobrecargando la entrada de la mezcladora. Para corregir esta situación, utiliza un atenuador en línea (como el A15AS de Shure), o usa la entrada del atenuador en tu mezcladora para reducir el nivel de señal del micrófono.

Expertos ingenieros de sonido han desarrollado sus técnicas favoritas de micrófono a través de años de experiencia. Si tu careces de esta experiencia, las sugerencias enlistadas a continuación te ayudarán a encontrar un buen punto de partida. Estas sugerencias no son las únicas posibilidades; otros micrófonos y posiciones pueden funcionar tan bien o mejor en su aplicación. Recuerda - ¡Experimenta y Escucha!

Técnicas de Micrófonos para SONIDO EN VIVO

Colocación del Micrófono	Balance Tonal	Comentarios
Primer vocalista:		
De mano o en pedestal, el contra vientos del micrófono tocando los labios o a unas pulgadas de distancia	Con bajos, resistente (a menos que se utilice un omni)	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones. Reduce gradualmente los bajos para un sonido más natural.
Coros:		
Un micrófono para cada cantante. De mano, cerca de la barbilla o en pedestal. Tocando los labios o a unas pulgadas de distancia	Con bajos, resistente (a menos que se utilice un omni)	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones. Permite el control de funcionamiento para el balance de las voces. Reduce gradualmente los bajos para un sonido más natural, si es necesario.
Grupos Corales:		
1 a 3 pies arriba y 2 a 4 pies frente a la primera fila del coro, dirígelo hacia la(s) fila(s) de la parte media del coro, aproximadamente un micrófono para cada 15-20 coristas	Rango total, buena combinación, semi-distante	Utiliza micrófonos unidireccionales de respuesta plana. Utiliza el menor número de micrófonos que se requieran para evitar la superposición de áreas de captura.
Micrófono miniatura colocado fuera del orificio de sonido.	Natural, bien balanceado	Buen aislamiento. Permite la libertad de movimiento.
Micrófono miniatura colocado dentro del orificio de sonido	Con bajos, menos ruido de cuerdas	Reduce la retroalimentación (feedback).
Guitarra acústica:		
A 8 pulgadas del orificio de sonido	Con bajos	Buena colocación inicial cuando las filtraciones o la retroalimentación (feedback) causan problemas.
A 3 pulgadas del orificio de sonido	Con muchos bajos, resonante, algo sucio, lleno	Muy buen aislamiento. Necesitas reducir gradualmente los bajos para un sonido natural.
De 4 a 8 pulgadas del puente	De madera, cálido, melodioso. Con algunos bajos, le falta detalle	Reduce los ruidos de punteo y de cuerdas.
6 pulgadas arriba del costado, sobre el puente y emparejado con la tabla armónica	Natural, bien balanceado, algo brillante	Menos captura del ambiente y de filtraciones que si lo colocas a 3 pies del orificio de sonido.
Micrófono miniatura colocado afuera del orificio de sonido	Natural, bien balanceado	Buen aislamiento. Permite la libertad de movimiento.
Micrófono miniatura dentro del orificio del sonido	Con bajos, menos ruido de cuerdas	Reduce la retroalimentación (feedback).

Colocación del Micrófono	Balace Tonal	Comentarios
--------------------------	--------------	-------------

Banjo:

A 3 pulgadas del centro de la cabeza	Con bajos, golpeo fuerte	Refleja la retroalimentación (feedback) y las filtraciones. Reduce gradualmente los bajos para un sonido natural.
A 3 pulgadas del borde de la cabeza	Brillante	Rechaza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones.
Micrófono miniatura colocado en el apéndice con dirección al puente	Natural	Rechaza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones. Permite la libertad de movimiento.

Violin:

A unas pulgadas del costado	Natural	Sonido bien balanceado.
Micrófono lavalier miniatura montado en las cuerdas entre el puente y el apéndice	Lleno, brillante	Utiliza un montaje en cuerdas. Escucha si hay vibraciones, ajusta la posición del montaje.



Violonchelo:

A un pie del puente	Bien definido	Sonido bien balanceado, pero poco aislamiento.
---------------------	---------------	--

Instrumentos de cuerda en general (mandolina, doble y dulcemele):

Micrófono miniatura colocado en las cuerdas entre el puente y el apéndice	Brillante	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones. Permite la libertad de movimiento.
---	-----------	---

Bajos acústicos (bajo vertical, bajo de cuerda, violín bajo):

De 6 pulgadas a 1 pie, afuera, enfrente, apenas arriba del puente	Bien definido	Sonido natural.
A unas pulgadas del orificio-f	Lleno	Reduce gradualmente los bajos si el sonido es demasiado resonante.
Envuelve el micrófono en espuma acolchada (excepto la rejilla) y colócalo detrás del puente o entre el apéndice y el cuerpo	Lleno, "tenso"	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones.
Micrófono lavalier miniatura montado en las cuerdas entre el puente y el apéndice	Lleno, brillante	Utiliza montaje en las cuerdas. Escucha si hay vibraciones, ajusta la posición del montaje.



Arpa:

Dirígelo hacia el instrumentista a una parte de la tabla armónica, a 2 pies de distancia aproximadamente	Natural	Ve otras posibilidades en la sección "Técnicas para Micrófono Estéreo".
Pegue con cinta el micrófono miniatura a la tabla armónica	Algo "oprimido"	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones.

Técnicas de Micrófonos para SONIDO EN VIVO

Colocación del Micrófono	Balance Tonal	Comentarios
Piano de cola:		
12 pulgadas arriba de las cuerdas de la parte media, a 8 pulgadas de los martillos, horizontalmente, quitando la tapa o abriéndola completamente	Natural, bien balanceado	Menor captura de ambiente y filtraciones. Mueve el (los) micrófono(s) lejos de los martillos para reducir el ataque y los ruidos mecánicos. Buena ubicación estéreo-coincidente. Ver la sección "Técnicas para Micrófono Estéreo".
8 pulgadas arriba de las cuerdas agudas, como se mencionó	Natural, bien balanceado, ligeramente brillante	Coloca un micrófono sobre las cuerdas graves y uno sobre las cuerdas agudas para el estéreo. Pueden ocurrir cancelaciones de fase si se escucha la grabación en mono.
Con dirección hacia los orificios de sonido	Fino, opaco, duro, oprimido	Muy buen aislamiento. Algunas veces suena bien con música de rock. Aumenta los bajos medios y los agudos para un sonido más natural.
		
6 pulgadas sobre las cuerdas de la parte media, a 8 pulgadas de los martillos, con la tapa sostenida sobre la varilla corta	Algo sucio, resonante, opaco, le falta ataque	Mejor aislamiento. Para un sonido más natural, reduce gradualmente los bajos y aumenta los agudos para un sonido más natural.
En el interior de la tapa levantada, en el centro	Con bajos, lleno	Posicionamiento discreto.
Abajo del piano, con dirección hacia arriba a la tabla de resonancia	Con bajos, opaco, lleno	Posicionamiento discreto.
Micrófono de superficie, montado en el interior de la tapa, arriba de las cuerdas agudas más bajas, horizontalmente cercano a los martillos para un sonido más brillante, lejos de los martillos para un sonido más melódico	Brillante, bien balanceado	Excelente aislamiento. Experimenta con la altura de la tapa y el posicionamiento del micrófono en la tapa del piano para el sonido deseado.
Dos micrófonos de superficie colocados en la tapa cerrada, abajo del borde, en su extremo del teclado, aproximadamente a 2/3 de distancia del LA central hacia cada extremo del teclado	Brillante, bien balanceado, ataque fuerte	Excelente aislamiento. Alejando el micrófono "bajo" a seis pulgadas del teclado se logra una reproducción más auténtica de las cuerdas graves reduciendo al mismo tiempo el sonido de la sordina. Al separar estos dos micrófonos ligeramente hacia fuera, se puede evitar la superposición en los registros de la parte media.
Micrófono de superficie colocado verticalmente en el interior del bastidor o caja del piano, en ó cerca del ápice en la pared curva del piano	Lleno, natural	Excelente aislamiento. Minimiza el ruido de martillos y sordina. Todavía mejor si se utiliza en combinación con dos micrófonos de superficie montados en la tapa cerrada, como se ya se mencionó.
		

Colocación del Micrófono	Balance Tonal	Comentarios
--------------------------	---------------	-------------

Piano vertical:

Sobre la tapa abierta, arriba de las cuerdas agudas	Natural (aunque le faltan los graves profundos), captura el ataque de los martillos	Buena colocación cuando se utiliza un solo micrófono.
Sobre la tapa abierta, arriba de las cuerdas graves	Ligeramente lleno o inflado, captura el ataque de martillos	Microfonea las cuerdas graves y agudas para sonido estéreo.
Dentro de la tapa cerca de las cuerdas graves y agudas	Natural, captura el ataque de martillos	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones. Utiliza dos micrófonos para el estéreo.
A 8 pulgadas del lado de los bajos de la tabla de resonancia	Lleno, ligeramente inflado Sin ataque de martillos	Utiliza esta posición con el siguiente posicionamiento para estéreo.
A 8 pulgadas del lado de los agudos de la tabla de resonancia	Fino, oprimido, sin ataque de martillos	Utiliza esta posición con el posicionamiento para estéreo anterior.
A un pie del centro de la tabla armónica sobre un piso duro o placa de un pie cuadrado sobre piso alfombrado, con dirección al piano. La tabla de resonancia debe dar el frente hacia la sala	Natural, buena presencia	Minimiza la captura de vibraciones del piso si se coloca un micrófono con montaje contra impacto de perfil bajo, sobre un pedestal.
Dirigido hacia los martillos desde el frente, a varias pulgadas de distancia (retira el panel frontal)	Brillante, captura el ataque de martillos	Microfonea las cuerdas graves y agudas para sonido estéreo.

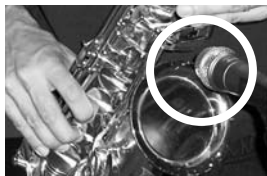
Metales (trompeta, corneta, trombón, tuba):

El sonido de estos instrumentos es muy direccional. Colocando el micrófono fuera del eje con la campana del instrumento dará como resultado una menor captura de las frecuencias altas.

De 1 a 2 pies de la campana. Un par de instrumentos pueden tocar en un mismo micrófono	En eje con la campana suena brillante; a un costado suena natural o melodioso	El microfoneo cercano suena “oprimido” y minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones. Una colocación más distante entrega un sonido más lleno y más dramático.
Micrófono miniatura montado en la campana	Brillante	Aislamiento máximo.

Técnicas de Micrófonos para SONIDO EN VIVO

Colocación del Micrófono	Balance Tonal	Comentarios
Corno Francés:		
Dirige el micrófono hacia la campana	Natural	Cuida las fluctuaciones extremas en el metro VU.
Saxofón:		
En el saxofón, el sonido está bastante bien distribuido entre los agujeros dactilares y la campana. Si se coloca micrófono cerca de los agujeros dactilares se oirán los ruidos de las teclas. El saxofón soprano debe considerarse por separado porque su campana no se dobla hacia arriba. Esto significa que, a diferencia de otros saxofones, si se coloca un micrófono hacia la parte media del instrumento, no captura simultáneamente el sonido que sale de los agujeros dactilares y de la campana. El saxofón tiene características similares a la voz humana. Por lo tanto, un micrófono diseñado con una respuesta configurada va a funcionar bien.		
A unas pulgadas desde la dirección hasta la campana	Brillante	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones.
A unas pulgadas de los agujeros dactilares.	Cálido, lleno	Captura el ruido de la digitación.
A unas pulgadas arriba de la campana y dirigido hacia los agujeros dactilares	Natural	Buena técnica de grabación.
Micrófono miniatura montado en la campana	Brillante, con potencia	Máximo aislamiento, sonido Superior frontal.
Flauta:		
La energía sonora de una flauta se proyecta tanto desde la embocadura, como desde el primer agujero dactilar. Para una buena captura, coloca el micrófono tan cerca del instrumento como sea posible. Sin embargo, si el micrófono se coloca demasiado cerca de la boca, el ruido de las exhalaciones se hará aparente. Utiliza un contra vientos en el micrófono para superar esta dificultad.		
A unas pulgadas del área entre la boquilla y el primer conjunto de agujeros dactilares	Natural, entrecortado	Puedes necesitar un filtro pop o un contra vientos en el micrófono.
A unas pulgadas detrás de la cabeza del instrumentista, dirigido hacia los agujeros dactilares	Natural	Reduce el ruido de las exhalaciones.
Instrumentos de viento (Oboe, fagot, etc.):		
Más o menos a 1 pie de los orificios del sonido	Natural	Entrega un sonido bien balanceado.
A unas pulgadas de la campana	Brillante	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones.



Colocación del Micrófono	Balance Tonal	Comentarios
--------------------------	---------------	-------------

Armónica:

Muy cerca del instrumento	Lleno, brillante	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones. Puedes sostener el micrófono en tus manos.
---------------------------	------------------	--

Acordeón:

Micrófono miniatura montado internamente.	Rango medio resaltado	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones Permite la libertad de movimiento.
---	-----------------------	--

Amplificador/Bocina de guitarra eléctrica:

La guitarra eléctrica tiene características sonoras parecidas a la voz humana. Por ello, un micrófono diseñado con respuesta configurada para voces, funciona bien.

A 4 pulgadas de la tela de la rejilla en el centro del cono de la bocina	Natural, bien balanceado	Puedes utilizar un pequeño micrófono de escritorio si la bocina se encuentra cerca del piso.
A 1 pulgada de la tela de la rejilla en el centro del cono de la bocina	Con bajos	Minimiza la retroalimentación (feedback) y las filtraciones.
Fuera del centro con respecto al cono de la bocina	Opaco o melodioso	El micrófono colocado cerca del borde del cono de la bocina da como resultado un sonido más opaco. Reduce el ruido del silbido del amplificador.
A 3 pies del centro del cono de la bocina	Fino, bajo disminuido	Captura mayor ambiente de la sala y filtraciones.
Micrófono miniatura acomodado sobre el amplificador, frente a la bocina	Rango medio resaltado	Fácil montaje, minimiza las filtraciones.
Micrófono colocado detrás de la caja posterior, abierta.	Depende de la posición	Puede combinarse con un micrófono frente a la caja pero hay que tener cuidado con la cancelación de fases.



Amplificador/Bocina de Contrabajo:

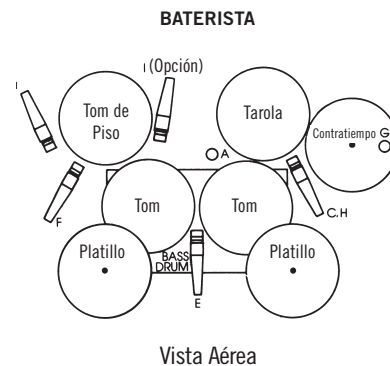
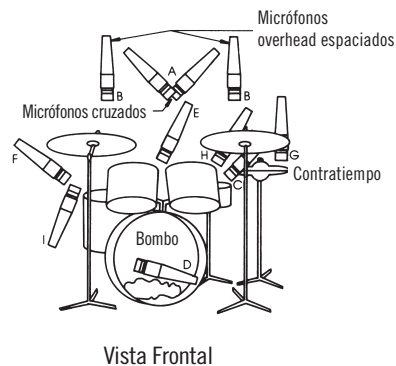
Microfonea la bocina como se describe en la sección de Amplificador de Guitarra Eléctrica	Depende de la posición	Mejora la claridad al recortar las frecuencias alrededor de 250 Hz y aumentando alrededor de 1,550 Hz.
---	------------------------	--

Amplificador/Bocinas de teclado eléctrico:

Microfonea la bocina como se describe en la sección de Amplificador de Guitarra Eléctrica	Depende de la marca del piano	Reduce gradualmente los bajos para obtener claridad. Reduce gradualmente los agudos para reducir el silbido.
---	-------------------------------	--

Técnicas de Micrófonos para SONIDO EN VIVO

Colocación del Micrófono	Balance Tonal	Comentarios
Bocina Leslie para Órgano		
Apuntar un micrófono hacia adentro de las láminas superiores a una distancia de 3 pulgadas a 1 pie	Natural, le faltan los bajos profundos	Buena captura con un solo micrófono.
Microfonea las láminas superiores y la bocina inferior de bajos a una distancia de 3 pulgadas a 1 pie	Natural, bien balanceado	Excelente sonido global.
Microfonea las láminas superiores, con dos micrófonos, cada uno cerca de cada lado. Recórrelos hacia la izquierda y la derecha. Microfonea la bocina de bajos inferior, a una distancia de 3 pulgadas a 1 pie y recorre su señal hacia el centro	Natural, bien balanceado	Efecto estéreo.



Batería:

En la mayoría de los sistemas de refuerzo de sonido, la batería se microfonea de manera que cada tambor tiene su propio micrófono. Si se utilizan micrófonos con patrones polares estrechos en los toms, ayudan a aislar el sonido de cada tambor. Es posible compartir un micrófono con dos toms, pero, entonces, se debe utilizar un micrófono con un patrón polar más amplio. La tarola necesita un micrófono que pueda manejar un SPL muy alto, así que normalmente se elige un micrófono dinámico. Para evitar la captura del contra en el micrófono de la tarola, hay que dirigir el nulo del micrófono de la tarola hacia el contra. La brillantez y las altas frecuencias de los platillos se capturan mejor con un micrófono de condensador de respuesta plana.

1. Platillos Colgantes

One microphone over center of drum set, about 1 foot above drummer's head (Position A); or use two spaced or crossed microphones for stereo (Positions A or B). See "Stereo Microphone Techniques" section

Natural, suena igual a como lo escucha el baterista

Recoge ambiente y las filtraciones. Para la captura de los platillos solamente, reduce gradualmente las frecuencias bajas. Incrementa en 10,000 Hz para agregar chispa. Para reducir el excesivo sonido del platillo, aplica cinta masking en las tiras del borde de la campana.

Colocación del Micrófono	Balance Tonal	Comentarios
2. Tarola:		
<p>Arriba del parche superior en el borde de la batería apuntando al parche superior. Llegando desde el frente de la batería en boom, (Posición C); o un micrófono miniatura montado directamente en la tarola</p>		<p>Lleno, suave</p> <p>Pega un cojín de gasa o un pañuelo en el parche superior de la tarola para comprimir el sonido. Incrementa en los 5,000 Hz para el ataque, si es necesario.</p>
3. Bombo:		
<p>Colocando una almohadilla de toallas de papel donde el baterista golpea el tambor atenúa el retumbo. Si tienes problemas de rebote, coloca una cinta adhesiva a través del parche del tambor para evitar estas molestias. Colocando el micrófono fuera del centro, recogerá más armónicos.</p>		
<p>Aléjalo de la cabeza del frente si es necesario. Coloca el micrófono en un atril con brazo dentro del tambor a unas pulgadas del entorchado, (Posición D); como a 1/3 desde el borde de la cabeza; o coloca un micrófono de superficie dentro del tambor, sobre un material absorbente con el elemento del micrófono de frente al entorchado</p>		<p>Lleno, buen impacto</p> <p>Coloca una almohada o una sábana en el fondo del tambor contra el entorchado para que suene más firme. Usa un entorchado de madera o afloja la cabeza, o aumenta alrededor de 2,500 Hz para mayor impacto y potencia.</p>
4. Tom-toms:		
<p>Un micrófono entre cada dos toms, cerca de los parches superiores (Posición E); o un micrófono exactamente en el borde de cada tom-tom, en dirección al parche superior (Posición F); o un micrófono dentro de cada tom-tom retirando el parche inferior; o un micrófono miniatura montado directamente sobre el tambor</p>		<p>Lleno, buen impacto</p> <p>Mejor aislamiento si está dentro del tambor. Incrementa en 5,000 Hz para el ataque, si es necesario.</p>
5. Contratiempo:		
<p>Apunta el micrófono hacia abajo de los platillos, a unas cuantas pulgadas encima del borde y lejos del baterista (Posición G). O angula ligeramente el micrófono de la tarola hacia el contratiempo para capturar ambos sonidos (tanto y contra)</p>		<p>Natural, brillante</p> <p>Coloca el micrófono o ajusta la altura de los platillos para que el sople de aire causado al cerrar los platillos del contra, no afecte al micrófono. Reduce gradualmente los bajos para reducir filtraciones del contra hacia el micrófono de la tarola, usa platillos pequeños verticalmente separados por 1/2".</p>

Técnicas de Micrófonos para SONIDO EN VIVO

Colocación del Micrófono	Balance Tonal	Comentarios
--------------------------	---------------	-------------

6. Tarola, contra y tom alto:

Coloca un solo micrófono a unas pulgadas del borde de la tarola, junto al tom alto, arriba del parche superior del tom. El micrófono llega desde el frente de la batería en un boom.(Posición H)	Natural	Combinado con las Posiciones 3 y 7 ofrece una buena captura con el mínimo número de micrófonos. Sonido tenso con pocas filtraciones.
--	---------	--

7. Platillos, tom de piso y tom alto:

Utiliza un solo micrófono, coloca su rejilla exactamente arriba del tom de piso, apuntando hacia arriba a los platillos y a uno de los toms altos (Posición I)	Natural	Combinado con las Posiciones 3 y 6, ofrece una buena captura con un mínimo número de micrófonos. Sonido tenso con pocas filtraciones.
--	---------	---

Un micrófono: Utiliza la Posición 1. La Posición 6 puede funcionar si el baterista se limita a tocar hacia un lado de la batería.

Dos micrófonos: Posiciones 1 y 3; ó 3, 6 y 7.

Tres micrófonos: Posiciones 1, 2 y 3 ó 3, 6 y 7.

Cuatro micrófonos: Posiciones 1, 2, 3 y 4.

Cinco micrófonos: Posiciones 1, 2, 3, 4 y 5.

Más micrófonos: Incrementa el número de micrófonos en los tom-toms según se necesite.

Utiliza una pequeña mezcladora de micrófono para submezclar los múltiples micrófonos de tambor en un solo canal.

Timbales, congas, bongós:

Un micrófono apuntando hacia abajo entre un par de tambores, arriba de los parches superiores	Natural	Ofrece un sonido lleno con buen ataque.
---	---------	---

Pandereta:

Un micrófono colocado de 6 a 12 pulgadas del instrumento	Natural	Experimenta con las distancias y los ángulos, si el sonido resulta demasiado brillante.
--	---------	---

Colocación del Micrófono	Balance Tonal	Comentarios
--------------------------	---------------	-------------

Tambores de Acero:

Tenor, Segundo, Guitarra

Un micrófono colocado a 4 pulgadas arriba de cada tambor

Brillante, con gran ataque

Deja un espacio libre para el movimiento del tambor.

Micrófono colocado debajo del tambor

Aceptable si se utiliza para tenor o segundos.
Demasiado fuerte con tambor de sonoridad más baja.

Violonchelo, Bajo

Un micrófono colocado de 4 a 6 pulgadas arriba de cada tambor

Natural

Puedes duplicar tambores en un solo micrófono.

Xilófono, marimba, vibráfono:

Dos micrófonos apuntando hacia abajo y hacia el instrumento, aproximadamente a 1 1/2 pies arriba de éste, con 2 pies de separación, o separados a un ángulo de 135°, con las rejillas tocándose.

Natural

Recorre dos micrófonos a la izquierda y la derecha para el estéreo. Ve la sección "Técnicas para Micrófono Estéreo".

Glockenspiel (Carrillón):

Un micrófono colocado de 4 a 6 pulgadas arriba de las barras

Brillante, con gran ataque

Para un menor ataque, utiliza mazos de goma en vez de mazos de metal. Los mazos de plástico entregan un ataque medio.

Área de Microfoneo en el escenario	Balance Tonal	Comentarios
------------------------------------	---------------	-------------

En el proscenio:

Micrófonos de superficie a lo largo del frente del escenario, un micrófono en el centro del escenario; utiliza micrófonos a la derecha y a la izquierda del escenario, según se necesite, aproximadamente uno cada 10-15 pies.

Rango de voz, semi distante

Utiliza micrófonos unidireccionales de respuesta plana. Utiliza un mínimo número de micrófonos necesarios para evitar que se superpongan en el área de captura. Utiliza montaje contra golpes si es necesario.

En el fondo del escenario:

Micrófonos suspendidos de 8 a 10 pies arriba del escenario apuntando hacia arriba del escenario, un micrófono en el centro del escenario, utiliza micrófonos a la derecha y a la izquierda del escenario según se necesite, aproximadamente uno cada 10-15 pies

Rango de voz, semi distante

Utiliza micrófonos unidireccionales de respuesta plana. Utiliza un mínimo número de micrófonos necesarios para evitar que se superpongan en el área de captura.

Lugar de captura:

Utiliza micrófonos inalámbricos para los actores principales (protagonistas); micrófonos ocultos en el set; micrófonos tipo "shotgun" desde arriba o desde abajo

Rango de voz, en el micrófono

Múltiples sistemas inalámbricos utilizan distintas frecuencias. Utiliza micrófonos lavalier o de mano, lo que sea más apropiado.

Técnicas para Micrófono Estéreo

Este método se recomienda para capturar orquestas, bandas, coros, órganos de tubos, cuartetos, solistas. También funciona para conjuntos de jazz y se utilizan frecuentemente en tambores colgantes y pianos cercanos al micrófono.

Utiliza dos micrófonos montados en un solo pedestal con adaptador de soporte para micrófono estéreo (como el A27M de Shure). O coloca 2 ó 3 micrófonos en pedestales separados. Coloca los micrófonos en el sistema de captura estéreo deseada (ver abajo).

Para un refuerzo de sonido, las técnicas de micrófono estéreo únicamente están garantizadas solamente para sistemas de sonido estéreo y aún así, generalmente son efectivas en los grandes instrumentos individuales como el piano o la marimba, o con pequeños conjuntos de instrumentos, como baterías, sector de cuerdas o coros de voces. Es necesario un posicionamiento relativamente cercano para lograr una ganancia utilizable antes de la retroalimentación (feedback).

Técnicas Coincidentes

Los diafragmas del micrófono muy cerca uno de otro y alineados verticalmente; los micrófonos separados en ángulo.
Ejemplo: 135° en ángulo (X-Y)

Comentarios

Tienden a proporcionar un estrecho despliegue de estéreo (el conjunto no siempre se despliega totalmente entre el par de bocinas de play-back). Buena imagen. Mono-compatible.



MS (Mid-Side)

Una cápsula cardioide hacia el frente y una cápsula bidireccional hacia el costado están montadas en una sola caja protectora. Sus salidas se combinan en un circuito matriz para producir salidas discretas a la derecha y a la izquierda.

Comentarios

Proporciona un buen despliegue de estéreo, excelente imagen estéreo y ubicación. Algunos tipos permiten un control de estéreo ajustable. Mono-compatible.



Técnicas casi Coincidentes

Micrófonos en ángulo y separados de 6 a 10 pulgadas entre las rejillas. Ejemplos: ángulo de 110°, separación de 7 pulgadas.

Comentarios

Tienden a proporcionar una ubicación de imagen precisa.



Técnicas de Separación

Dos micrófonos separados horizontalmente a varios pies de distancia, apuntando ambos en línea recta hacia el conjunto.
Ejemplo: micrófonos de 3 a 10 pies de separación.

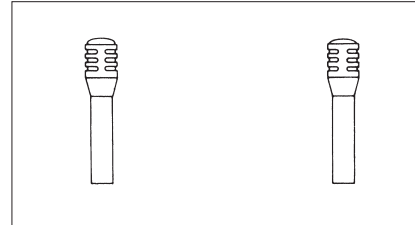
Tres micrófonos separados horizontalmente a varios pies de distancia, apuntándolos en línea recta hacia el conjunto. La señal del micrófono central se divide igualmente en ambos canales. Ejemplo: Micrófonos con una separación de 5 pies.

Comentarios

Tiende a proporcionar una separación exagerada a menos que el espacio entre micrófonos sea de 3 pies. Sin embargo, al separar los micrófonos 10 pies se mejora la cobertura global. Produce una imagen vaga para las fuentes de sonido fuera del centro. Entrega una “cálida” sensación de ambiente.

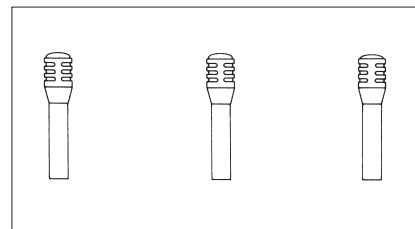
Esta posición es mejor en comparación con los dos micrófonos separados.

Conjunto Musical



(vista aérea)

Conjunto Musical



(vista aérea)

SISTEMAS DE CAPTURA ESTÉREO	TIPOS DE MICRÓFONOS	POSICIÓN DE MICRÓFONOS	
X-Y	2-CARDIOIDE	EJES PARA UNA MÁXIMA RESPUESTA A 135° SEPARACIÓN: COINCIDENTE	
ORTF (ORGANIZACIÓN FRANCESA DE RADIODIFUSIÓN)	2-CARDIOIDE	EJES PARA UNA MÁXIMA RESPUESTA A 110° SEPARACIÓN: COINCIDENTE CERCANA (7 PULGADAS)	
NOS (FUNDACIÓN HLANDESA DE RADIODIFUSIÓN)	2-CARDIOIDE	EJES PARA UNA MÁXIMA RESPUESTA A 90° SEPARACIÓN: COINCIDENTE CERCANA (12 PULGADAS)	
ESTEREOSÓNICO	2-BIDIRECCIONAL	EJES PARA UNA MÁXIMA RESPUESTA A 90° SEPARACIÓN: COINCIDENTE	
M-S (MID-SIDE)	1-CARDIOIDE 1-BIDIRECCIONAL	CARDIOIDE DIRIGIDO HACIA DELANTE; BIDIRECCIONAL HACIA EL COSTADO; SEPARACIÓN: COINCIDENTE	
SEPARACIÓN	2-CARDIOIDE Ó 2-OMINIDIRECCIONAL	EN ÁNGULO, COMO SE DESEE SEPARACIÓN: 3-10 PIES	

Guía de Selección de Micrófonos Shure

Vocal

Voces en Vivo

KSM9
Beta58A
SM58
Beta54
Beta87A
Beta87C
SM87A
SM86
PG58
55SH Series II
WH30

Voces en Estudio

KSM44
KSM32
KSM9
SM27
SM7B
Beta87A
Beta87C
SM87A
SM86
PG42

Voces de Conjuntos en Estudio

KSM44
KSM32
KSM141
KSM137
SM27
SM137

Coros en Vivo

MX202
SM81
SM94
PG81

Karaoke

SM58S
SM48S
565
PG58
PG48

Voz hablada

Beta53
SM48
PG48
PG42

Instrumentos

Instrumentos de Estudio

KSM141
KSM137
KSM44
KSM32
SM81
SM27
SM137
PG27

Orquesta

KSM141
KSM137
KSM44
KSM32
SM81
SM94
PG81
SM27
SM137

Cuerdas

KSM141
KSM137
KSM44
KSM32
SM81
SM94
PG81
Beta98S
SM27
SM137

Maderas de Viento

KSM44
KSM32
KSM141
KSM137
SM81
Beta98H/C
Beta98 S¹
PG81
SM27
SM137

Metales/ Saxofón

Beta98H/C
KSM44
KSM32
Beta57A
Beta98 S
Beta56 A
SM57
PG56
PG57
SM27

Guitarra Acústica

KSM141
KSM137
KSM44
KSM32
SM81
Beta57A
SM57
SM27
KSM44
KSM32
KSM141
SM27
SM137

Contra-Bajo Acústico

KSM44
KSM32
KSM141
KSM137
Beta52A
SM81
SM94
PG81
SM27
SM137

Amplificador de Guitarra

Beta56A
Beta57A
SM57
KSM141
KSM137
KSM44
KSM32
SM94
PG57
SM27

Bajo Amplificado

Beta52A
SM7B
Beta57A
Beta56A
SM57
PG52
SM94
PG57
PG81

Bocina Leslie

KSM44
KSM32
Beta91
Beta57A
Beta56A
SM57
SM27

Piano / Órgano

KSM44
KSM32
KSM141
KSM137
SM81
Beta91
PG81
SM94
MX202
SM27
SM137

Armónica

520DX
SM57
SM58
PG57

Tambores

Bombo

Beta52A
Beta91
PG52
Beta57A
SM57

Tarola²

Beta57A^{2,3}
Beta56A²
SM57^{2,3}
PG56
PG57^{2,3}

Toms de Piso / Rack

Beta98D/S
Beta57A^{2,3}
Beta56A²
SM57^{2,3}
PG56
PG57^{2,3}

Congas

Beta98D/S
Beta56A²
Beta57A²
SM57²
PG56
PG57²

Platillos

KSM141
KSM137
KSM44
KSM32
SM81
SM94
PG81
SM27
SM137

Mazos

KSM44
KSM32
KSM141
KSM137
SM81
SM94
PG81
SM27
SM137

(Percusión)

KSM141
KSM137
KSM44
KSM32
SM81
Beta57A
SM57
PG57
SM27
SM137

Otros

Muestras / Efectos

KSM44
KSM32
KSM141
KSM137
VP88
SM81
SM94
SM27
SM137

Grabación Estéreo en Vivo

KSM141(pair)⁴
KSM137(pair)⁴
KSM44(pair)⁴
KSM32(pair)⁴
SM81(pair)⁴
SM94(pair)⁴
VP88
(M-S stereo)
SM27
SM137

Voz superpuesta (en off)

KSM44
KSM32
SM7B
Beta58A
SM58
SM81⁵
Beta87C
Beta87A
SM27
PG42

1 Campana montada con abrazadera A98KCS.

2 El A560 permite montar el micrófono en el borde.

3 El A500 permite montar el micrófono en el borde.

4 Usa el micrófono estéreo A27M para una óptima flexibilidad.

5 Con el A81G.

Glosario

Regla de 3 a 1 - Cuando se utilizan micrófonos múltiples, la distancia entre los micrófonos debe ser cuando menos tres veces la distancia desde cada micrófono a su fuente de sonido deseada.

Absorción - El desperdicio de la energía del sonido por pérdidas causadas por materiales que absorben el sonido.

Sistema Activo de Circuitos - Sistema eléctrico de circuitos que necesitan alimentación para funcionar, como transistores y tubos de vacío.

Ambiente - Acústica en salas o reverberación natural.

Amplitud - La fuerza o nivel de presión del sonido o voltaje.

Cadena de Audio - Serie de equipos de audio interconectados utilizados para grabación o PA.

Placa posterior - El disco sólido conductor que conforma la mitad fija de un elemento condensador.

Balanceado-A - Circuito que lleva información mediante dos señales iguales pero con polaridad contraria.

Micrófono Bidireccional - Un micrófono que captura de manera igual desde dos direcciones opuestas. El ángulo de mejor rechazo es de 90°. desde el frente (o la parte posterior), o sea, directamente en los lados.

Micrófono de Superficie (Boundary) - Un micrófono diseñado para montarse en una superficie acústicamente reflejante.

Micrófono Cardioide - Un micrófono unidireccional con una captura frontal moderadamente amplia (131 deg.) El ángulo de mejor rechazo es de 180° desde el frente del micrófono, o sea, directamente hacia la parte posterior.

Cartucho/Cápsula (Transductor) - El elemento dentro de un micrófono que convierte la energía acústica (sonido) en energía eléctrica (señal.)

Captura Cercana - Colocación del micrófono a 2 pies de la fuente del sonido.

Filtro de Peine - Un efecto de interferencia en el que la respuesta de frecuencia muestra profundos cortes regulares.

Micrófono de Condensador - Un micrófono que genera una señal eléctrica cuando las ondas del sonido modifican el espacio que hay entre dos superficies cargadas: el diafragma y la placa posterior.

Distancia Crítica - En acústica, la distancia desde una fuente de sonido en una sala en la que el nivel de sonido directo es igual al nivel de sonido reverberante.

Corriente - La carga que fluye en un circuito eléctrico. Análoga a la cantidad de fluido que sale de un tubo.

Decibel (dB) - Una cifra que se utiliza para expresar la sensibilidad de salida relativa. Es una razón logarítmica.

Diafragma - La delgada membrana de un micrófono que vibra en respuesta a las ondas de sonido.

Difracción - La ondulación que realizan las ondas de sonido al rodear un objeto que es físicamente más pequeño que la longitud de onda del sonido.

Sonido Directo - Sonido que viaja por una trayectoria recta desde la fuente del sonido hasta un micrófono o un oyente.

Factor Distancia - La distancia equivalente de funcionamiento de un micrófono direccional, comparada con un micrófono omnidireccional para obtener la misma razón del sonido directo al reverberante.

Captura a Distancia - Colocación del micrófono a más de 2 pies de la fuente del sonido.

Micrófono Dinámico - Un micrófono que genera una señal eléctrica cuando las ondas de sonido provocan la vibración de un conductor en un campo magnético. En micrófonos con bobinas móviles, el conductor es una bobina de alambres acoplada al diafragma.

Rango Dinámico - El rango de amplitud de una fuente de sonido o el rango del nivel del sonido que un micrófono puede capturar exitosamente.

Eco - Reflejo del sonido que se retarda durante el tiempo suficiente (más de aproximadamente 50 msec.) para que sea audible como una clara repetición del sonido original.

Electret - Un material (como el Teflón) que puede retener una carga eléctrica permanente.

EQ - Ecuilibración o control de tono para configurar la respuesta de frecuencia del modo deseado.

Retroalimentación (Feedback) - En sistemas PA consiste en un amplificador de micrófono, y la retroalimentación (feedback) de una bocina es el sonido resonante o clamoroso causado por un sonido amplificado de la bocina que entra al micrófono y vuelve a amplificarse.

Respuesta Plana - Una respuesta de frecuencia que es uniforme e igual en todas las frecuencias.

Frecuencia - El ritmo de la repetición de un fenómeno cíclico como una onda de sonido.

Interruptor Adaptador de Respuesta de Frecuencia - Un interruptor de micrófono que afecta la calidad del tono reproducido por el micrófono mediante un circuito de igualación. (Parecido al control de bajos y agudos en un receptor hi-fi.)

Respuesta de Frecuencia - Una gráfica que muestra como responde un micrófono a varias frecuencias de sonido. Es una gráfica con salida eléctrica (en decibeles) vs. frecuencia (en Hertz).

Fundamental - El componente de más baja frecuencia de una onda compleja como una nota musical. Establece el tono básico de la nota.

Ganancia - Amplificación del nivel del sonido o del voltaje.

Ganancia antes de la Retroalimentación (Feedback) - La cantidad de ganancia que puede lograrse en un sistema de sonido antes de que ocurra la retroalimentación o la resonancia.

Armónicos - Componentes de frecuencia por arriba del fundamental de una onda compleja. Generalmente son múltiplos del fundamental que establece el timbre o tono de una nota.

Hipercardiode - Un micrófono unidireccional con captura más estrecha al frente (105°) que la del supercardiode, pero con mayor captura en la parte posterior. El mejor ángulo de rechazo está aproximadamente a 110° del frente del micrófono.

Impedancia - En un circuito eléctrico, oposición al flujo de corriente alterna, medida en ohmios. Un micrófono de alta impedancia posee una impedancia de 10,000 ohmios o más. Un micrófono de baja impedancia posee una impedancia de 50 a 600 ohmios.

Interferencia - Destructiva combinación de ondas de sonido o de señales eléctricas a causa de diferencias en fase.

Ley del Inverso del Cuadrado - Indica que los niveles de sonido directo se incrementan (o disminuyen) en una cantidad proporcional al cuadrado de la carga a distancia.

Aislamiento - Libre de filtraciones, capacidad para rechazar sonidos no deseados.

Filtraciones - Captura que realiza el micrófono de un instrumento cuando se desea capturar otro instrumento. Las filtraciones creativas son filtraciones favorables artísticamente que agregan a una grabación una sensación de “flexibilidad” o “en vivo”.

NAG - GAN - Ganancia Acústica Necesaria es la cantidad de ganancia que debe proporcionar un sistema de sonido para que un oyente distante la escuche como si él o ella estuvieran cerca de una fuente de sonido no amplificada.

Ruido - Interferencia eléctrica o acústica no deseada.

Cancelación de Ruido - Un micrófono que rechaza el sonido ambiental o distante.

NOM - NMA - Número de micrófonos abiertos en un sistema de sonido. Disminuye la ganancia antes de la retroalimentación (feedback) en 3 dB cada vez que el NOM se duplica.

Micrófono Omnidireccional - Un micrófono que captura el sonido igualmente bien desde todas las direcciones.

Sobrecarga - Excede la capacidad de nivel de la señal de un micrófono o de un circuito eléctrico.

PAG - PGA - Potencial de Ganancia Acústica, es la ganancia estimada que puede obtener un sistema de sonido en el o justamente abajo del punto de retroalimentación (feedback).

Alimentación Phantom - Un método que proporciona alimentación a la electrónica de un micrófono de condensador, a través del cable del micrófono.

Fase - La relación del “tiempo” entre los ciclos de diferentes ondas.

Ángulo de Captura / Ángulo de cobertura - El arco real de cobertura de un micrófono, normalmente considerado dentro de los 3 dB en puntos bajos, en su respuesta direccional.

Tono - La frecuencia fundamental o básica de una nota musical.

Patrón Polar (Patrón Direccional, Respuesta Polar) - Una gráfica que muestra la variación de la sensibilidad de un micrófono en ángulo a la fuente de sonido, en una frecuencia en particular. Los ejemplos de patrones polares son: unidireccional y omnidireccional.

Polarización - La carga o voltaje en el elemento de un micrófono de condensador.

Glosario

Filtro Pop - Una pantalla de protección acústica transparente alrededor de una cápsula de micrófono que reduce los sonidos fulminantes. Es una rejilla en forma de bola, recubierta de espuma o tela protectora.

Pop - Un golpe fuerte de sonido por una exhalación explosiva que se produce cuando una ráfaga de aire proveniente de la boca golpea el diafragma del micrófono. Ocurre con mayor frecuencia en los sonidos “p,” “t,” y “b.”

Pico de Presencia - Un incremento en la salida de un micrófono en el rango de frecuencia de “presencia” de 2000 Hz a 10,000 Hz. Un pico de presencia aumenta la claridad, la articulación, la cercanía aparente y el “punch.”

Efecto de Proximidad - El incremento de los bajos que ocurre con la mayoría de micrófonos unidireccionales cuando se colocan cerca de un instrumento o un vocalista (a 1 pie de distancia). No sucede con los micrófonos omnidireccionales.

Lóbulo Posterior - Una región de captura en la parte posterior del patrón polar de un micrófono supercardioide o hipercardioide. Un micrófono bidireccional tiene un lóbulo posterior igual a su captura frontal.

Reflexión - El rebote de las ondas de sonido contra un objeto o superficie que es físicamente mayor que la longitud de onda del sonido.

Refracción - La ondulación de las ondas de sonido debido a cambios en la densidad del punto medio de transmisión, como gradientes de temperatura en el aire causados por el viento.

Resistencia - La oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico. Es análoga a la fricción del fluido que sale de un tubo.

Reverberación - El reflejo del sonido que se realiza durante un suficiente número de veces hasta que se convierte en no-direccional y persiste durante algún tiempo después de que la fuente del sonido se ha detenido. La cantidad de reverberación depende de la cantidad relativa de reflexión del sonido y la absorción en la sala.

Rolloff (Reducción Gradual) - Una reducción gradual en la respuesta por abajo o por arriba de una frecuencia específica.

Sensibilidad - La salida eléctrica que produce un micrófono para un nivel de presión de sonido determinado.

Respuesta Configurada - Una respuesta de frecuencia que muestra variación significativa desde la respuesta plana dentro de su rango. Normalmente, está diseñada para realzar el sonido en una aplicación en particular.

Cadena de Sonido - Serie de equipos de audio interconectados utilizados para la grabación o PA.

Refuerzo de Sonido - Amplificación de las fuentes de sonido en vivo.

Velocidad del Sonido - La velocidad de las ondas de sonido, aproximadamente 1130 pies por segundo en el aire.

SPL- NPS - El Nivel de Presión del Sonido es la sonoridad del sonido en relación con un nivel de referencia de 0.0002 microbars.

Onda Estacionaria - Una onda de sonido estacionaria está reforzada por el reflejo entre dos superficies paralelas que están separadas por una longitud de onda.

Micrófono Supercardioide - Un micrófono unidireccional con ángulo de captura frontal más estrecho (115°) que el de un cardioide, pero con algo de captura en la parte posterior. El ángulo de mejor rechazo es de 126° desde el frente del micrófono, o sea, 54° desde la parte posterior.

Timbre - El tono característico de una voz o instrumento; una función de armónicos.

Transductor - Un dispositivo que convierte una forma de energía en otra. Un micrófono transductor (cartucho/cápsula) convierte la energía acústica (sonido) en energía eléctrica (la señal de audio).

Respuesta Transitoria/Momentánea - La capacidad de un dispositivo para responder rápidamente a una entrada cambiante.

No Balanceado - Un circuito que lleva información mediante una señal en un solo conductor.

Micrófono Unidireccional - Un micrófono que es más sensible al sonido que llega de una sola dirección en el frente del micrófono. El cardioide, el supercardioide y el hipercardioide son ejemplos de micrófonos unidireccionales.

Bobina de Voz - Pequeña bobina de alambre acoplada al diafragma de un micrófono unidireccional.

Voltaje - La diferencia potencial en un circuito eléctrico. Análogo a la presión en el fluido que sale de un tubo.

Longitud de Onda - La distancia física entre el inicio y el final de un ciclo de una onda de sonido.

Técnicas de Micrófonos para SONIDO EN VIVO

Rick Waller

Aunque actualmente reside en el área de Chicago, Rick creció cerca de Peoria, Illinois. Su interés por los aspectos musical y tecnológico de audio, le llevó a alcanzar una carrera de ingeniero y de músico. Recibió un título de BS en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Illinois en Urbana/Champaign, donde se especializó en acústica, síntesis de audio y teoría de radiofrecuencia. Rick es un ávido tecladista, baterista y un aficionado del home theatre. También ha trabajado como ingeniero de sonido y disc jockey. Actualmente es asociado del Grupo de Ingeniería en Aplicaciones de Shure Incorporated. En este puesto, Rick proporciona soporte técnico a clientes locales e internacionales, escribiendo y dando seminarios acerca de micrófonos de cables o inalámbricos, mezcladoras y otros temas de audio.

John Boudreau

John es originario de Chicago y ha pasado allí toda su vida, posee una vasta experiencia como músico, ingeniero de grabaciones y compositor. Su anhelo de combinar los aspectos artísticos y tecnológicos de la música de la mejor manera, lo llevó a alcanzar una carrera en el campo del audio.

Habiendo recibido un título BS en Música Empresarial en el Elmhurst College, John era intérprete y compositor en bandas de Jazz y de Rock antes de incorporarse, en 1994, a Shure Incorporated como asociado en el grupo de Ingeniería en Aplicaciones. En Shure, John se hizo cargo de muchos seminarios y clínicas de entrenamiento para productos de audio con objeto de ayudar a los músicos y otros miembros asociados en el uso de la tecnología de campo, para cumplir mejor con sus interpretaciones artísticas.

Aunque ya no es asociado de Shure, John persiste en sus intereses como ingeniero de sonido para bandas y entornos locales y al mismo tiempo, compone y graba para su propia banda.

Tim Vear

Tim es originario de Chicago y eligió el campo de audio como un medio para combinar su interés de toda la vida, tanto para el entretenimiento, como para la ciencia. Ha trabajado como ingeniero de sonido en vivo, grabaciones y radiodifusión, ha manejado su propio estudio de grabación y su compañía de sonido, y ha tocado música profesionalmente desde la preparatoria.

Tim recibió un título en Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica en la Universidad de Illinois, Urbana/Champaign, y un título secundario en Ingeniería Eléctrica. Durante este tiempo también trabajó como técnico en jefe en los departamentos de Ciencia del Habla y Escucha y Lingüística.

En su puesto de Shure Incorporated, Tim ha trabajado en un puesto de soporte técnico para los departamentos de mercadotecnia y ventas, dando entrenamiento acerca de los productos y aplicaciones a los clientes, distribuidores, instaladores, y personal de Shure. Ha dado seminarios a toda clase de público local e internacional, incluyendo la National System Contractors Association, Audio Engineering Society y Society of Broadcast Engineers. Tim ha escrito para varias publicaciones de Shure Incorporated y sus artículos han aparecido en Recording/ Engineer Producer, Live Sound Engineering, Creator y otras publicaciones.

Otras Publicaciones Disponibles de Shure:

Versiones impresas o electrónicas de las siguientes guías se encuentran disponibles gratuitamente.

Para obtener copias de cortesía, llama a los teléfonos anotados al final de la página o visita www.shure.com.

- Selección y Operación de los Sistemas de Micrófonos Inalámbricos
- Guía de Sistemas de Audio para Producción en Video
- Guía de Sistemas de Audio para Templos e Iglesias
- Técnicas de Micrófonos para Grabaciones en Estudio

Nuestra Dedicación a los Productos de Calidad

Shure ofrece una línea completa de micrófonos y sistemas de micrófonos inalámbricos para toda la gente, desde los nuevos usuarios hasta profesionales de la industria de la música – para casi todas las aplicaciones posibles.

Durante más de ocho décadas, el nombre Shure ha sido sinónimo de calidad de audio. Todos los productos Shure están diseñados para entregar un rendimiento consistente de alta calidad en condiciones sumamente difíciles de funcionamiento en la vida real.

SHURE[®]
LEGENDARY
PERFORMANCE™

es.shure.com
www.shure.com

**Estados Unidos, Canadá,
América Latina, Caribe:**
Shure Incorporated
5800 West Touhy Avenue
Niles, IL 60714-4608 EE.UU.

Teléfono: 847-600-2000
Fax: 847-600-1212 (USA)
Fax: 847-600-6446
Correo electrónico:
info@shure.com

©2011 Shure Incorporated

Europa, Medio Oriente y África:
Shure Europe GmbH
Jakob-Dieffenbacher-Str. 12,
75031 Eppingen,

Teléfono: 49-7262-92490
Fax: 49-7262-9249114
Correo electrónico:
info@shure.de

AL1266I-SP 12/11

Asia, Pacífico:
Shure Asia Limited
22/F, 625 King's Road
North Point, Island East
Hong Kong

Teléfono: 852-2893-4290
Fax: 852-2893-4055
Correo electrónico:
info@shure.com.hk